Подписано электронной подписью:
Вержицкий Данил Григорьевич
Должность: Директор КГПИ ФГБОУ ВО «КемГУ»
Дата и время: 2024-02-21 00:00:00
471086fad29a3b30e244c728abc3661ab35c9d50210dcf0e75e03a5b6fdf6436

УТВЕРЖДАЮ:
И. о. зав. кафедрой ИВТ

О. В. Михайлова

.

Методические рекомендации
по выполнению
выпускной квалификационной работы
для бакалавров направления

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль) подготовки
Автоматизированные системы обработки информации и управления

Программа академического бакалавриата

Новокузнецк 2018

Содержание

1 Общие положения 3

2 Порядок подготовки и проведения защиты ВКР 3

2.1 Области профессиональной деятельности и их проблематика, рекомендуемые для выполнения ВКР 4

2.2 Порядок назначения руководителя, закрепление темы ВКР 5

2.3 Порядок и сроки изменения темы ВКР студентом 5

2.4 Структура и содержание выпускной квалификационной работы 6

2.5 Общие требования к оформлению пояснительной записки 10

2.6 Правила проведения и подведения итогов предварительной защиты ВКР 11

2.7 Нормоконтроль выпускной квалификационной работы 12

2.8 Порядок рецензирования ВКР руководителем 13

2.9 Проверка ВКР на объем заимствования и размещение текстов в электронно-библиотечной системе университета 13

2.10 Правила проведения и подведения итогов защиты ВКР 14

2.11 Критерии оценки ВКР 15

2.12 Порядок подачи апелляции 17

Приложение 1 Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП 18

Приложение 2 Образец титульного листа пояснительной записки ВКР 44

Приложение 3 Образец задания на ВКР 46

Приложение 4 Вариант составления реферата пояснительной записки ВКР 47

Приложение 5 Структура и примерное содержание общей (обзорно-постановочной) части пояснительной записки ВКР 48

Приложение 6 Структура и примерное содержание специальной части пояснительной записки ВКР 53

Приложение 7 Примерная структура отзыва руководителя ВКР 69

Приложение 8 Форма заявления о самостоятельном характере выполнения ВКР 71

Приложение 9 Форма разрешения на размещение текста пояснительной записки в банке ВКР НФИ КемГУ 73

Приложение 10 Оценочный лист членов ГЭК 74

1 Общие положения

Государственная итоговая аттестация (ГИА) является обязательным заключительным этапом обучения студента в вузе.

Целью ГИА является комплексная оценка уровня подготовленности бакалавров к выполнению профессиональных задач, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования (ФГОС ВО) и основной профессиональной образовательной программой (ОПОП), сформированности компетенций. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, приведен в приложении (см. Приложение 1).

ГИА включает ***защиту выпускной квалификационной работы*** (ВКР).

ГИА проводится согласно учебному плану ***после завершения академической программы обучения*** в восьмом семестре.

Объем учебной работы составляет 6 недель (трудоемкость 9 зачетных единиц), из них:

- ✓ подготовка ББВКР –5 недель
- ✓ защита ББВКР– 1 неделя.

К итоговым аттестационным испытаниям, входящим в состав государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план.

2 Порядок подготовки и проведения защиты ВКР

Подготовка и защита ВКР включает в себя ряд этапов:

1. Выбор и закрепление темы ВКР.
2. Разработка и утверждение задания на ВКР.
3. Сбор исходных данных и существующих решений при прохождении преддипломной практики.
4. Анализ исходных данных, существующих решений и методов с целью выбора и обоснования задач ВКР.
5. Решение поставленной задачи.
6. Составление и оформление пояснительной записки и графического материала.
7. Предварительная защита ВКР на кафедре, получение допуска к защите,
8. Прохождение нормоконтроля.
9. Рецензирование ВКР руководителем.
10. Визирование пояснительной записки заведующим кафедрой.
11. Защита в государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

К защите ВКР допускаются студенты, завершившие полный курс обучения по ОПОП, прошедшие предварительную защиту.

Допуск студентов к прохождению итоговых аттестационных испытаний оформляется распоряжением по факультету.

2.1 Области профессиональной деятельности и их проблематика, рекомендуемые для выполнения ВКР

Выпускная квалификационная работа бакалавра представляет собой законченную научно-исследовательскую, проектную или технологическую разработку, в которой решается актуальная задача для направления “Информатика и вычислительная техника” по проектированию, усовершенствованию или исследованию одного или нескольких объектов профессиональной деятельности и их компонентов (полностью или частично):

- ✓ вычислительные машины, комплексы, системы и сети;
- ✓ автоматизированные системы обработки информации и управления;
- ✓ системы автоматизированного проектирования и информационной поддержки жизненного цикла промышленных изделий;
- ✓ программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем (программы, программные комплексы и системы);
- ✓ математическое, информационное, техническое, лингвистическое, программное, эргономическое, организационное и правовое обеспечение перечисленных систем.

Тема ВКР, должна соответствовать одному из рекомендованных направлений.

Тематика ВКР определяется выпускающей кафедрой.

По письменному заявлению обучающегося может быть установлена тема ВКР, предложенная обучающимся не из перечня, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Заявление обучающегося подается и хранится на выпускающей кафедре.

При выборе темы следует использовать результаты производственной практики. Целесообразно обратиться к каталогу уже защищенных ВКР на кафедре. Полезным может оказаться просмотр научной периодики, патентных бюллетеней, специальных изданий в области будущей профессиональной деятельности.

Студент, участвовавший за время обучения в проведении научно-исследовательских и проектных работах, может представить к защите результаты этих работ при условии, что его вклад в эти работы соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.

Темы ВКР должны быть *актуальны*, иметь элементы *новизны* и *практическую значимость*.

Актуальность предполагает соответствие ВКР состоянию науки и практики в данной предметной области (современному состоянию и перспективам развития автоматизированных систем (АС) на базе различных классов ЭВМ и разнообразных средств сбора, передачи и отображения информации), реальным потребностям организаций, предприятий, банков, фирм и возможности внедрения фрагментов будущего проекта в производство. Обоснование актуальности темы приводится в тексте введения.

Новизна применительно к ВКР сводится к так называемому *элементу* новизны – это самостоятельно проведенный эксперимент, исследование, предложенное усовершенствование и т.п.

После выбора темы начинается следующий этап – выбранную тему нужно проанализировать и зафиксировать в четких формулировках, соответствующих квалификационным требованиям. Название темы должно быть кратким, отражать *доминанту* (основное содержание) работы. В названии темы нужно указать объект и инструментарий, на которые ориентирована работа.

Наименование темы должно максимально соответствовать задаче, решаемой в ВКР. В формулировку темы ВКР целесообразно включать обозначение вида проектной, проектно-конструкторской, научно-исследовательской деятельности, с которой связано решение задачи ВКР, а именно: *разработка и внедрение…; автоматизация…; алгоритмизация…; анализ, оптимизация, оценка эффективности…; проектирование…, исследование…* и т. п.

2.2 Порядок назначения руководителя, закрепление темы ВКР

Закрепление за обучающимся темы ВКР и руководителя ВКР осуществляется выпускающей кафедрой, утверждается ученым советом факультета и оформляется распоряжением по филиалу не позднее, чем за 6 месяцев до даты начала ГИА.

Руководитель ВКР закрепляется из числа научно-педагогических работников университета, при необходимости назначается консультант.

После утверждения темы ВКР студенту выдается задание.

2.3 Порядок и сроки изменения темы ВКР студентом

Тема ВКР и (или) руководитель могут быть изменены по заявлению студента с обоснованием причин и с согласия руководителя ВКР и заведующего выпускающей кафедрой, но не позднее начала сроков выхода на преддипломную практику. При смене темы ВКР и руководителя соблюдается порядок, предусмотренный выше.

2.4 Структура и содержание выпускной квалификационной работы

ВКР оформляется в виде ***пояснительной записки*** и ***демонстрационной части*** - компьютерной презентации, состоящей из набора слайдов и их копий на бумажных носителях (бумажные копии предназначаются для членов ГЭК во время защиты ВКР.

Пояснительная записка должна содержать следующие структурные элементы:

- ✓ **титульный лист;**
- ✓ **задание на выполнение бакалаврской выпускной квалификационной работы;**
- ✓ **реферат;**
- ✓ **содержание**;
- ✓ **нормативные ссылки;**
- ✓ определения;
- ✓ обозначения и сокращения;
- ✓ **введение;**
- ✓ **основная часть (общая и специальная);**
- ✓ **заключение и выводы;**
- ✓ **список литературы;**
- ✓ приложения.

Обязательные структурные элементы выделены полужирным шрифтом, остальные включают в пояснительную записку при необходимости.

Образцы титульного листа, листа задания на выполнение ВКР, реферата, приведены в приложениях (см. Приложение 2, Приложение 3, Приложение 4).

Реферат — это характеристика пояснительной записки и конспективное изложение существа проделанной работы. Основное назначение реферата – дать информацию членам ГЭК о полученных дипломником результатах. По приводимым в реферате данным судят об уровне дипломной работы. Поэтому здесь должно быть предельно сжато и точно изложено содержание текста пояснительной записки, выделено то, что является главным в работе. Объем реферата не превышает 1 страницы.

В структуре реферата можно выделить 3 составляющих:

- ✓ сведения о количестве страниц, иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников;
- ✓ перечень ключевых слов;
- ✓ текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста записки, которые в наибольшей мере характеризуют ее содержание и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются строчными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- ✓ объект исследования или разработки;
- ✓ цель работы;
- ✓ метод или методологию проведения работы;
- ✓ результаты работы;
- ✓ основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- ✓ степень завершенности работы;
- ✓ рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов;
- ✓ область применения;
- ✓ экономическую эффективность или значимость работы;
- ✓ прогнозные предположения о развитии объекта исследования.

Если записка не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется

В **содержании** приводятся заголовки всех разделов, подразделов и более мелких рубрик (если они имеют наименование) с указанием номеров страниц, с которых они начинаются. Все приложения должны быть перечислены в содержании работы с указанием их номеров и заголовков. Содержание включают в общее количество страниц записки.

Структурный элемент **Нормативные ссылки** содержит перечень стандартов, на которые в тексте записки дана ссылка.

Перечень ссылочных стандартов начинают со слов: «*В настоящей работе использованы ссылки на следующие стандарты*».

В перечень включают обозначения стандартов и их наименования в порядке возрастания регистрационных номеров обозначений.

В дипломной работе должны применяться научно-технические термины, обозначения, сокращения слов, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии — общепринятые в научно-технической литературе. Если в тексте используется специфическая терминология, обозначения, сокращения слов, то должны быть даны соответствующие разъяснения.

Определения, необходимые для уточнения или установления используемых терминов приводят в структурном элементе «Определения». Перечень определений начинают со слов: «*В настоящей работе применяют следующие термины с соответствующими определениями»*.

Перечень обозначений и сокращений, применяемых в работе, содержит структурный элемент «Обозначения и сокращения». Запись обозначений и сокращений проводят в порядке приведения их в тексте с необходимой расшифровкой и пояснениями.

Допускается определения, обозначения и сокращения приводить в одном структурном элементе «Определения, обозначения и сокращения».

Перечень должен располагаться столбцом. Слева в алфавитном порядке приводят сокращения, условные обозначения, символы, и термины, справа — их детальную расшифровку.

Во **введении** приводится:

- ✓ обоснование актуальности выбранной темы;
- ✓ перечень задач ВКР и характеристика целей, обеспечиваемых за счет их реализации;
- ✓ краткая характеристика используемых методов и элементов информационных технологий, которые позволяют обеспечить оптимальное решение поставленных задач;
- ✓ характеристика результатов работы, их новизна и практическая ценность.

В **основной части** пояснительной записки ВКР подробно излагается ход работы, обосновываются и формулируются ее промежуточные и конечные результаты.

Текст основной части пояснительной записки должен делиться на крупные и мелкие рубрики. Такое деление проявляется в наличии взаимосвязанных друг с другом разделов, подразделов, пунктов и подпунктов.

Рекомендуемые структура и содержание основной части пояснительной записки ВКР

Вариант I:

1. Общая (обзорно-постановочная) часть.
   - 1.1. Характеристика объекта управления.
   - 1.2. Характеристика управляющей системы и проблем управления в целом.
   - 1.3. Обоснование выбора и описание конкретной (наиболее существенной с точки зрения дипломника) проблемы управления.
   - 1.4. Сравнительный анализ и обоснование выбора альтернативных проектных решений, теоретических методов и средств решения проблемы.
   - 1.5. Обоснование выбора и описание задач ВКР (в рамках выбранной альтернативы решения проблемы).
2. Специальная часть.
   - 2.1. Разработка функциональной структуры и описание постановок комплекса задач.
   - 2.2. Характеристика комплекса задач.
   - 2.3. Функциональная (функционально-организационная) структура комплекса задач.
   - 2.4. Требования к видам обеспечения.
   - 2.5. Разработка, анализ и оптимизация проектных решений.
   - 2.6. Описание решений по информационному обеспечению.
   - 2.7. Описание решений по математическому обеспечению.
   - 2.8. Описание решений по программному обеспечению.

2.9. Описание решений по технологическому (техническому) обеспечению.

2.10. Описание решений по организационному обеспечению.

2.11. Разработка организационно-распорядительной документации.

3. Экономическая часть.

3.1. Экономическая эффективность проекта автоматизации по результатам практического применения и (или) исследований.

3.2. Расчет затрат на создание системы.

3.3. Расчет эксплуатационных затрат.

3.4. Расчет экономической эффективности проекта.

4. Экологическая безопасность, эргономика и охрана труда.

4.1. Анализ условий труда на автоматизируемом объекте.

4.2. Разработка мероприятий по обеспечению безопасных условий труда.

4.3. Разработка мероприятий по экологической безопасности проекта.

Структура и содержание разделов специальной части конкретизируется в соответствии с правилами разработки и оформления проектно-технической документации по тем видам обеспечения, создание которых определяется темой ВКР.

Вариант II:

1. Общая (обзорно-постановочная) часть.

1.1. Сущность проблемы.

1.2. Характеристика прикладной области: описание объекта исследования, его математических моделей, критериев и ограничений функционирования, технико-экономических и технологических данных, необходимых для проведения исследования.

1.3. Аналитический обзор известных способов решения проблемы (сущность известных решений; их недостатки и ограничения применения для решения проблемы в условиях данной прикладной области).

1.4. Выбор и обоснование направления исследований (постановка задачи).

2. Специальная (научно-исследовательская) часть.

2.1. Содержательное описание сущности разрабатываемого или совершенствуемого метода или методики исследований, алгоритма управления и проч.…

2.2. Разработка информационной технологии реализации метода или методики (алгоритмическая и программная реализация).

2.3. Планирование эксперимента по оценке эффективности и качества предлагаемого метода или методики исследований и (или) управления.

2.4. Обработка и анализ результатов.

3. Разработка технико-коммерческих предложений (бизнес-плана) по внедрению задачи.

Заключение и выводы

Заключение должно содержать качественные и количественные оценки результатов выполненной дипломной работы.

В этом разделе приводят в концентрированном виде (по пунктам) следующие сведения:

- ✓ перечень решенных задач;
- ✓ перечень и характеристика конкретных решений;
- ✓ сведения о качестве и эффективности полученных решений;
- ✓ рекомендации по практическому применению решений;
- ✓ направления их совершенствования (развития).

Рекомендуемый состав и характер сведений, которые следует приводить при изложении общей и специальной частей пояснительной записки ВКР, приведены приложениях (см. Приложение 5, Приложение 6).

2.5 Общие требования к оформлению пояснительной записки

1. Пояснительная записка к ВКР набирается в текстовом редакторе *Word* для *Windows*. Текст печатается черным цветом на одной стороне писчей бумаги белого цвета формата А4.

2. Напечатанный текст должен иметь поля следующих размеров: верхнее, нижнее, – 2 см; правое – 1 см, левое – 3 см, колонтитулы – 1,25 см. Поля слева оставляют для переплета, справа – для того, чтобы в строках не было неправильных переносов. Ориентация страниц – книжная.

3. Рекомендуемый шрифт основного текста – *Times New Roman* 14 пт. Текст приложений, подрисуночных надписей, таблиц и формул обычно оформляется по правилам оформления основного текста работы. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных фрагментах: заголовках, терминах, формулах, применяя шрифты отличного от указанного размера, выделение слов прописными буквами, полужирным, курсивным начертанием, подчеркиванием, разрядкой. При необходимости допускается уменьшить размер шрифта для заполнения таблиц и размещения текста на рисунках.

4. Абзацы в тексте начинаются отступом от левого края страницы, равным 10–12, 5 мм. Междустрочный интервал – полуторный, выравнивание основного текста – по ширине страницы.

5. Для уменьшения пустых областей при выравнивании текста по ширине рекомендуется использовать средство автоматической расстановки переносов.

6. Нумерация страниц пояснительной записки и приложений, входящих в её состав, должна быть сквозной. Страницы работы нумеруют арабскими цифрами в правом верхнем углу страницы.

7. Заголовки элементов основной части пояснительной записки (разделов, подразделов, пунктов и подпунктов) нумеруются арабскими цифрами без точки в конце номера и записываются с абзацного отступа.

8. Наименования «Реферат», «Содержание», «Нормативные ссылки», «Определения; обозначения и сокращения», «Введение», «Заключение и выводы», «Список литературы» следует печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, центрованным способом, без абзацного отступа.

9. Расстояние между заголовком и текстом должно быть равно двойному междустрочному интервалу, а между заголовками разделов, подразделов, пунктов и подпунктов – полуторному междустрочному интервалу. Заголовки не подчеркиваются.

10. Каждый раздел рекомендуется начинать с нового листа (страницы). Это правило относится к другим составным частям работы: реферату, содержанию, нормативным ссылкам, обозначениям и сокращениям, введению, заключению и выводам, списку литературы и.т.п.

11. Титульный лист входит в общую нумерацию работы. На титульном листе и листе задания номер страницы не ставят.

12. Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, и распечатки с ЭВМ включают в общую нумерацию страниц.

Оформление отдельных составных частей пояснительной записки (элементов текста, таблиц, формул, иллюстраций, списка литературы и т. п.) осуществляют в соответствии с правилами, изложенными в учебно-методическом пособии: Правила оформления учебных работ студентов [Текст] : учебно-методическое пособие / И. А. Жибинова [и др.] ; Новокузнец. ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та ; под ред. И. А. Жибиновой. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2018. – 124 с.

Пояснительная записка должна быть сброшюрована.

2.6 Правила проведения и подведения итогов предварительной защиты ВКР

Предварительная защита проводится на кафедре не позднее чем за одну неделю до защи-ты работы в ГЭК. Основное функциональное назначение предварительной защиты состоит в том, чтобы выявить недостатки, имеющиеся в работе, и предоставить ее исполнителю время, необходимое на их устранение.

Предварительная защита проходит перед комиссией, назначенной решением кафедры по сценарию, соответствующему процедуре защиты дипломной работы в ГЭК.

Заслушиваются: выступление (доклад) студента, вопросы и критические замечания членов комиссии, ответы на них студента, заключительное слово руководителя работы.

Процедура предзащиты ВКР носит консультативный, рекомендательный характер по доработке ВКР и (или) доклада. Не

прохождение предзащиты не лишает обучающегося права предоставления ВКР в государственную экзаменационную комиссию и защиты ВКР.

2.7 Нормоконтроль выпускной квалификационной работы

Нормоконтроль ВКР осуществляется на кафедре после полного завершения и оформления работы, прошедшей предварительную защиту.

При нормоконтроле проверяют: соблюдение в ВКР норм и требований, установленных стандартами и другими нормативно-техническими документами (НТД); соответствие оформления ВКР требованиям к структуре и оформлению. Требования к оформлению изложены в учебно-методическом пособии: Правила оформления учебных работ студентов [Текст] : учебно-методическое пособие / И. А. Жибинова [и др.] ; Новокузнец. ин-т (фил.) Кемеров. гос. ун-та ; под ред. И. А. Жибиновой. – Новокузнецк: НФИ КемГУ, 2018. – 124 с.

Нормоконтроль проводится наиболее опытными, подготовленными преподавателями выпускающей кафедры, назначенными заведующим кафедрой.

Порядок проведения нормоконтроля

Пояснительная записка к ВКР представляется на нормоконтроль в распечатанном виде, при наличии подписей руководителя, консультантов, исполнителя не позднее, чем за одну неделю до защиты ВКР.

Выявленные при нормоконтроле ошибки и отступления от требований стандартов, НТД и методических указаний кафедры в проверяемых работах, помечаются. Проверенные ВКР, в которых обнаружены ошибки и отступления от требований вышеуказанных документов, вместе с замечаниями нормоконтролера передаются студенту для последующего исправления. Исправленные работы повторно направляются нормоконтролеру вместе с замечаниями.

Запрещается без ведома нормоконтролера вносить какие-либо изменения или дополнения в оригинал после проведения нормоконтроля..

Обязанности и права нормоконтролера

Нормоконтролер обязан:

- ✓ руководствоваться только действующими в момент проведения нормоконтроля нормативными документами;
- ✓ тщательно и всесторонне проверять документы на строгое соответствие требованиям нормативных документов;
- ✓ давать в письменном виде четкие и обоснованные замечания и предложения по исправлению проверяемых ВКР.

Нормоконтролер имеет право:

- ✓ возвращать документацию студенту без рассмотрения в случаях небрежного выполнения, отсутствия обязательных подписей, нарушения установленной комплектности;
- ✓ возвращать студенту на доработку ВКР, не рассматривая весь комплект документов, если на первых же страницах вявляется

большое (порядка 5-10) количество отступлений от требований НТД.

Разногласия, возникающие при нормоконтроле ВКР между нормоконтролером, с одной стороны, и студентом и руководителем ВКР, с другой стороны, могут быть разрешены при участии заведующего кафедрой.

Без подписи нормоконтролера проекты и работы к защите не допускаются.

2.8 Порядок рецензирования ВКР руководителем

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель ВКР предоставляет заведующему выпускающей кафедры письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки ВКР.

Руководитель ВКР оценивает уровень сформированности компетенций выпускника по результатам анализа текста пояснительной записки ВКР и его работы в ходе выполнения ВКР и заполняет отзыв (см. Приложение 7). Полученная усредненная оценка по оцениваемым критериям является базой для выставления общей оценки в отзыве.

В отзыве, как правило, отмечаются наиболее существенные достоинства и недостатки работы. Обычно отражаются: актуальность темы, глубина изучения библиографических источников; объективность методов выполнения работы; достоверность полученных результатов; обоснованность выводов; выполнение требований к содержанию, стилю и оформлению работы; степень самостоятельности выполнения работы, ее новизна; практическая ценность выводов и предложений, содержащихся в работе; можно ли направить ее для внедрения в промышленность или опубликовать; достаточно ли подготовлен выпускник для самостоятельной деятельности.

Во время защиты ВКР в ГЭК отзыв зачитывается, поэтому обучающемуся целесообразно предварительно подготовить ответы на приведенные вопросы и замечания.

2.9 Проверка ВКР на объем заимствования и размещение текстов в электронно--библиотечной системе университета

Тексты выпускных квалификационных работ проверяются на объѐм заимствования, размещаются в электронно-библиотечной системе КемГУ (филиала), за исключением текстов ВКР, содержащих сведения, составляющие государственную тайну.

Доступ лиц к текстам ВКР обеспечивается в соответствии с законодательством Российской Федерации, с учетом изъятия по решению правообладателя 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 потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам.

В КемГУ устанавливается следующий порядок проверки на объѐм заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомочных заимствований, размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе университета:

1. Для проверки на объем заимствования текст ВКР в порядке, определенном кафедрой, передается ответственным лицам, назначенным распоряжением по факультету, в КемГУ элек-тронном виде не позднее, чем за 10 рабочих дней до дня защиты ВКР.
2. Ответственные лица осуществляют проверку работы на наличие заимствований в системе «Антиплагиат. ВУЗ» или иной системе, определенной КемГУ, распечатанный отчет по итогам проверки передают руководителю ВКР.
3. Руководитель ВКР вносит информацию об объеме заимствования в отзыв на выпуск-ную квалификационную работу.
4. Тексты ВКР, за исключением случая, когда она содержит сведения, составляющие государственную тайну, размещаются в электронной информационно-образовательной среде филиала ответственными лицами, назначенными распоряжением по факультету, в течении недели после завершения ГИА.

2.10 Правила проведения и подведения итогов защиты ВКР

На защиту ВКР студент представляет:

- ✓ пояснительную записку с требуемыми подписями на титульном листе и листе задания;
- ✓ заявление о самостоятельном выполнении ВКР (см. Приложение 8);
- ✓ разрешение на размещение текста ВКР в банке ВКР (см. Приложение 9);
- ✓ отзыв руководителя ВКР;
- ✓ краткий отчет о проверке текста ВКР в системе «Антиплагиат», подписанный руководителем ВКР;
- ✓ дополнительные материалы, которые могут содействовать раскрытию научной и практической ценности ВКР, например, документы о внедрении, патенты, свидетельства о регистрации на программные продукты и др.;
- ✓ бумажные копии компьютерной презентации ВКР, предназначенные для членов государственной экзаменационной комиссии во время защиты.

Проведение итоговых аттестационных испытаний осуществляется на открытых заседаниях экзаменационных комиссий с участием не менее 2/3 ее состава, при обязательном присутствии председателя комиссии или его заместителя.

Процедура защиты в ГЭК складывается из следующих стадий:

- ✓ доклад;
- ✓ ответы на вопросы по работе;
- ✓ заслушивание отзыва руководителя;
- ✓ ответы на замечания и на дополнительные вопросы (как следствие ответов на замечания).

Для доклада основных положений ВКР, обоснования выводов и предложений студенту дается 7-10 минут. Слово для доклада предоставляет студенту председатель ГЭК.

Основные положения работы при докладе в процессе защиты должны быть представлены в виде компьютерной презентации, состоящей из набора слайдов и их копий на бумажных носителях (бумажные копии предназначаются для членов государственной аттестационной комиссии во время защиты ВКР).

Оценка ВКР выносится членами ГЭК на ее закрытом заседании. Члены ГЭК по итогам защиты ВКР оценивают уровень сформированности компетенций по результатам анализа текста пояснительной записки ВКР, качества демонстрационного материала, доклада, а также ответов на заданные вопросы. Решения комиссий принимаются простым большинством голосов от числа лиц, входящих в состав комиссий и участвующих в заседании. При равном числе голосов председатель обладает правом решающего голоса. По результатам группового обсуждения всех присутствующих членов ГЭК председатель заполняет оценочный лист (см Приложение 10.

Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

При успешном прохождении испытания, ГЭК принимает решение о присвоении выпускнику квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 230100.62 *Информатика и вычислительная техника* (направленность - Автоматизированные системы обработки информации и управления), и выдаче диплома бакалавра государственного образца. Решение оформляется протоколом.

2.11 Критерии оценки ВКР

«Отлично» выставляется за следующую бакалаврскую выпускную квалификационную работу:

- ВКР выполнена на актуальную тему;
- в ходе работы получены оригинальные научно-технические решения, которые представляют практический интерес, что подтверждено соответствующими актами или справками, результатами натурных или модельных исследований, расчетами экономического эффекта и т.д.;
- при выполнении работы использованы современные инструментальные средства проектирования;
- имеет положительный отзыв научного руководителя;

- при защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными, во время доклада использует наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.), доказательно отвечает на вопросы членов ГЭК;
- пояснительная записка и графический материал полностью соответствуют теме и заданию, а их оформление – установленным требованиям.

«Хорошо» выставляется за бакалаврскую выпускную квалификационную работу, которая соответствует перечисленным в предыдущем пункте критериям, но при ее подготовке без особого основания использованы устаревшие средства разработки и (или) поддержки функционирования системы и не указаны направления развития работы в этом плане.

«Удовлетворительно» выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- ВКР выполнена на уровне типовых проектных решений, но личный вклад студента оценить достоверно не представляется возможным;
- допущены принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий, исправить которые от момента предзащиты не представляется возможным;
- работа отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором предмета работы, в ней просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные предложения;
- в отзыве руководителя имеются замечания по содержанию работы и методике анализа;
- при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы.

«Неудовлетворительно» выставляется за следующую выпускную квалификационную работу:

- содержит принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных заданий;
- работа не содержит анализа и практического разбора предмета работы, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры;
- не имеет выводов либо они носят декларативный характер;
- в отзыве руководителя высказываются сомнения об актуальности темы, достоверности результатов и выводов, о личном вкладе дипломника в выполняемую работу;
- к защите не подготовлены наглядные пособия и раздаточный материал;

- при защите работы студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки,

2.12 Порядок подачи апелляции

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию - письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами.

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

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Составитель И. А. Жибинова, канд. техн наук, доцент кафедры ИВТ

Приложение 1
Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения ОПОП

Выпускник по направлению подготовки *09.03.01 Информатика и вычислительная техника бакалавр* в соответствии с целями ОПОП и задачами профессиональной деятельности в результате освоения данной ОПОП должен обладать следующими компетенциями:

Код компетенции по ФГОС ВО	**Компетенции**	**Планируемые результаты обучения**
Общекультурные		
ОК-1	способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции	Знать: ✓ основы философских (в том числе этических) учений как основы формирования убеждений, ценностных ориентаций, мировоззрения; ✓ основные философские понятия и категории, закономерности социокультурного развития общества; ✓ категории «духовность», «патриотизм», «гражданственность» как ценностные основания личности; ✓ основные закономерности взаимодействия человека и общества; ✓ механизмы и формы социальных отношений; ✓ философские основы развития проблемы ценностей и ценностных ориентаций; ✓ основы системного подхода (основные принципы, положения, аспекты и т. д.) как общенаучного метода; ✓ критерии сопоставления алгоритмов (методов) решения различных (освоенных или близких к ним по содержанию) классов задач; ✓ принципы, критерии и правила построения суждений, оценок; ✓ достоинства, недостатки, условия использования методов (способов, алгоритмов),

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		применяемых для комплексного решения поставленной задачи. Уметь: ✓ ориентироваться в системе философских и социально-гуманитарных знаний как целостных представлений для формирования научного мировоззрения; ✓ объяснять понятия «духовность», «патриотизм», «гражданственность»; ✓ осуществлять анализ учебной междисциплинарной задачи и (или) учебно-профессиональной (квазипрофессиональной) задачи, используя основы философских и социально-гуманитарных знаний, основы системного подхода (умеет выделить базовые составляющие (элементы), связи, функции и т. д.); ✓ осуществлять поиск информации, необходимой для решения поставленной задачи, используя различные источники информации; осуществлять анализ, собранной информации на соответствие ее условиям и критериям решения поставленной задачи; ✓ выбирать критерии для сопоставления и оценки алгоритмов (методов) решения определенного класса задач; ✓ грамотно, логично, аргументированно, формулировать собственные суждения и оценки; отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т. д. в рассуждениях других участников деятельности; ✓ переносить теоретические знания на практические действия; ✓ оценивать эффективность принятого решения (решения поставленной задачи). Владеть: ✓ навыками философского

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		мышления для выработки эволюционного, системного, синергетического взглядов на проблемы общества; ✓ навыками оценивания мировоззренческих, социально-культурных проблем в контексте общественной и профессиональной деятельности; ✓ навыками формирования патриотического отношения и гражданской позиции при решении социальных задач в профессиональной деятельности; ✓ навыками анализа задачи с выделением базовых составляющих, декомпозиции задачи; ✓ способностью находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; ✓ способностью анализировать различные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки, грамотно, логично, аргументированно формировать собственные суждения и оценки.
ОК-2	способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции	Знать: ✓ этапы исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей) в контексте мирового развития как основания формирования российской гражданской идентичности, социальных ценностей и социокультурных ориентаций личности; ✓ понимает логику и значимость «сквозных» исторических сюжетов развития российского государства; основные закономерности и движущие силы исторического развития; ✓ социокультурные традиции как базовые национальные ценности российского общества;

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		✓ особенности историко-культурного и нравственно-ценностного влияния исторических событий на формирование гражданской позиции и патриотического отношения личности. Уметь: ✓ устанавливать причинно-следственные связи между историческими явлениями, выявлять существенные особенности исторических процессов и явлений с точки зрения интересов России; ✓ анализировать историческую информацию, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; ✓ использовать знания о культурном многообразии российского общества; ✓ демонстрировать уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям российского государства; ✓ выражать личностные и гражданские позиции в социальной деятельности; ✓ осознавать российскую гражданскую идентичность. Владеть: ✓ навыками научной аргументации при отстаивании собственной мировоззренческой и гражданской позиции по вопросам исторического развития гражданского общества; ✓ навыками демонстрации уважительного отношения к историческому наследию, опираясь на знание этапов исторического развития России (включая основные события, основных исторических деятелей), навыками проявления гражданской позиции как члена гражданского общества;

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		✓ навыками проявления ответственного патриотического отношения к национальным ценностям российского общества.
ОК-3	способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности	Знать: ✓ основные понятия и модели неоклассической институциональной микроэкономической теории, макроэкономики и мировой экономики; ✓ основные макроэкономические показатели и принципы их расчета; ✓ проблематику, закономерности экономического роста и его техногенные, социально-экономические и гуманитарные эффекты; Уметь: ✓ анализировать основные экономические события в своей стране и за ее пределами, находить и использовать информацию, необходимую для ориентирования в основных текущих проблемах экономики; ✓ характеризовать экономические закономерности и тенденции; ✓ выделять техногенные, социально-экономические и гуманитарные последствия экономического роста; Владеть: ✓ навыками описания и обобщения наблюдаемых экономических закономерностей и явлений, а также последствий экономического развития; ✓ способностью использовать экономические знания в профессиональной деятельности; ✓ навыками работы с маркетинговой информацией, постановки цели и выбору путей ее достижения в сфере маркетинговой деятельности.

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-4	способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности	Знать: ✓ систему властных отношений, государственно-политическую организацию общества; ✓ институты, принципы, нормы, действие которых призвано обеспечить функционирование общества, взаимоотношения между людьми, обществом и государством; ✓ систему российского права и правоприменения; ✓ особенности конституционного строя, правового положения граждан, форм государственного устройства, организации и функционирования системы органов государства и местного самоуправления в России; Уметь: ✓ ориентироваться в системе законодательства и нормативных правовых актов в различных сферах деятельности; ✓ оперировать юридическими понятиями и категориями; ✓ идентифицировать отраслевую принадлежность правоотношений; ✓ анализировать правовые явления, находить и применять необходимую для ориентирования правовую информацию. Владеть: ✓ юридической терминологией; ✓ методами российского права. ✓ навыками реализации норм права; приемами принятия необходимых мер защиты законных прав и интересов
ОК-5	способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач	Знать: ✓ приемы выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на русском и иностранном языке; ✓ основные приемы устной,

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
	межличностного и межкультурного взаимодействия	письменной, виртуальной и смешанной коммуникации на русском языке; ✓ правила и принципы построения логически корректной и аргументированной письменной и устной речи, в том числе на иностранном языке; ✓ приемы извлечения необходимой информации по профессиональным проблемам из оригинального текста на иностранном языке. Уметь: ✓ корректно использовать в своей деятельности профессиональную лексику; ✓ создавать различные типы текстов устной, письменной, виртуальной и смешанной коммуникации на русском языке; ✓ использовать иностранный язык в межличностном общении и профессиональной деятельности; ✓ логически верно, аргументировано и ясно строить устную и письменную речь. Владеть: ✓ навыками логически правильного формулирования письменной и устной речи, логическими приемами построения аргументационного диалога; ✓ навыками выражения своих мыслей и мнения в межличностном и деловом общении на иностранном языке; ✓ навыками коммуникативной деятельности на иностранном языке в ситуациях обычного и делового общения. ✓ навыками профессионально-ориентированного перевода текстов, относящихся к различным видам основной профессиональной деятельности.

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-6	способностью работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знать: ✓ причины и основные характеристики социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий; ✓ специфику общения в коллективе; ✓ принципы толерантности и нормы взаимодействия в коллективе; ✓ принципы взаимодействия в коллективе, обеспечивающие эффективность работы. Уметь: ✓ учитывать индивидуально-психологические особенности, социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия при решении широкого круга задач; ✓ диагностировать социальные, этнические, конфессиональные и культурные проблемы работы в коллективе; ✓ устанавливать позитивные отношения во взаимодействии с другими членами коллектива; Владеть: ✓ навыками толерантного поведения; ✓ навыками регуляции поведения в коллективе; ✓ навыками взаимодействия в коллективе в ходе творческого решения профессиональных задач.

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-7	способностью к самоорганизации и самообразованию	Знать: ✓ специфику познавательной деятельности, творческой работы; ✓ принципы и подходы организации профессиональной деятельности; ✓ основные понятия и содержание психологического знания; ✓ основные методы и средства познания и самоконтроля. Уметь: ✓ рефлексировать индивидуально-психологические особенности, способствующие или препятствующие выполнению профессиональных действий; ✓ применять методы и средства познания для интеллектуального развития, повышения культурного уровня, профессиональной компетентности; ✓ использовать различные формы и методы саморазвития и самоконтроля; Уметь: ✓ организовать свой труд во взаимодействии с другими членами организации. Владеть: ✓ культурой мышления, способностью к восприятию, анализу, обобщению информации, постановке цели и выбору путей её достижения; ✓ способностью анализировать личностно значимые проблемы, видеть способы их решения; ✓ навыками самоконтроля, системой общепрофессиональных знаний, способствующих интеллектуальному развитию, повышению культурного уровня и корректному выполнению профессиональных действий; ✓ навыками самостоятельной, творческой работы.

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-8	способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	Знать: ✓ предметную область, систему, содержание понятий в области физической культуры, спорта, основ здорового образа жизни. Уметь: ✓ организовать свою жизнь в соответствии с социально значимыми представлениями о здоровом образе жизни; достигать и поддерживать должный уровень физической подготовленности, необходимой для обеспечения социальной активности и полноценной профессиональной деятельности. Владеть: ✓ навыками здорового образа жизни.
ОК-9	способностью использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций	Знать: ✓ содержание и основные тенденции современных процессов жизнеобеспечения; ✓ возможные последствия аварий, катастроф, стихийных бедствий; ✓ приемы первой помощи и основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий; ✓ правовые, нормативно-технические и организационные основы безопасности жизнедеятельности. Уметь: ✓ определять факторы негативного воздействия природной среды на человека; ✓ характеризовать природные и техногенные причины чрезвычайных ситуаций; ✓ использовать приемы первой помощи и применять методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций;

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		✓ планировать мероприятия по защите работников, обучающихся и населения в чрезвычайных ситуациях; ✓ разрабатывать мероприятия по повышению безопасности социальной среды. Владеть: ✓ приемами выявления природных факторов риска; ✓ приемами использования средств защиты от негативных воздействий социальной среды на человека; ✓ методикой расчета ущерба, связанного с травматизмом и несоблюдением требований гигиены и охраны труда.
Общепрофессиональные		
ОПК-1	способностью инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	Знать: ✓ принципы построения современных операционных систем и особенности их применения ✓ принципы, методы и средства инсталляции операционных систем, прикладного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; ✓ принципы, методы и средства обеспечения безопасности при инсталляции операционных систем, прикладного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; Уметь: ✓ производить инсталляцию операционных систем, прикладного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		Владеть: ✓ навыками работы с технической документацией (руководствами по установке, инструкциями администратора) при инсталляции операционных систем, прикладного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем; ✓ методами и средствами обеспечения безопасности при инсталляции операционных систем, прикладного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем
ОПК-2	способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	Знать: ✓ виды, основные функции и возможности типовых и специализированных программных средств для решения практических задач в различных областях деятельности человека; ✓ общие принципы работы программных средств под управлением современных операционных систем; ✓ виды программных документов и средств современных операционных систем, определяющие методики использования программных продуктов для решения практических задач профессиональной деятельности. Уметь: ✓ определять категорию программных продуктов, с помощью которой может быть решена поставленная задача; ✓ использовать средства операционных систем для освоения программных продуктов, необходимых для решения практических задач; ✓ самостоятельно осваивать и применять типовые и

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		специализированные программные средства для решения практических задач. Владеть: ✓ навыками поиска информации, необходимой для самостоятельного освоения типовых и специализированных программных средств для решения практических задач.
ОПК-3	способностью разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	Знать: ✓ технические характеристики и экономические показатели лучших отечественных и зарубежных образцов компьютерного и сетевого оборудования; ✓ стандарты, методические и нормативные материалы, определяющие содержание, порядок разработки и оформления технической документации: технического задания, спецификации компьютерного и сетевого оборудования; ✓ порядок разработки бизнес-плана на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием, его основные разделы. Уметь: ✓ ставить задачи, связанные с выбором компьютерного и сетевого оборудования, периферийных устройств для оснащения отделов, лабораторий, офисов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным); ✓ разрабатывать бизнес-планы на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием; ✓ разрабатывать и оформлять техническую документацию на

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием: техническое задание, спецификации компьютерного и сетевого оборудования. Владеть: ✓ навыками подбора элементов компьютерного и сетевого оборудования для оснащения отделов, лабораторий, офисов при заданных требованиях к параметрам (временным, мощностным, габаритным, надежностным); ✓ навыками нахождения компромисса между различными требованиями (стоимости, качества, сроков исполнения) и поиска приемлемых решений; ✓ методами и способами разработки требований и спецификаций на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием на основе запросов пользователей и возможностей технических средств.
ОПК-4	способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	Знать: ✓ основы построения и архитектуры ЭВМ, устройство аппаратных средств программно-аппаратных комплексов, возможности их настройки и наладки; ✓ принципы построения, параметры и характеристики цифровых и аналоговых элементов ЭВМ; ✓ теоретические основы архитектурной и системотехнической организации вычислительных сетей, построения сетевых протоколов; ✓ основы электротехники, электроники и схемотехники; ✓ принципы настройки операционных систем и

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		разграничения прав пользователей в наиболее популярных операционных системах; ✓ принципы, методы и способы комплексирования аппаратных и программных средств при создании вычислительных систем, комплексов и сетей. Уметь: ✓ осуществлять наладку, настраивать, регулировать и выполнять опытную проверку программно-аппаратных комплексов; ✓ применять знания основ электротехники, электроники и схемотехники при наладке программно-аппаратных комплексов; ✓ настраивать конкретные конфигурации операционных систем; ✓ выбирать, комплексировать и эксплуатировать программно-аппаратные средства в создаваемых сетевых структурах Владеть: ✓ навыками работы с различными операционными системами и их администрирования; ✓ методами и приёмами, применяемыми при наладке аппаратно-программных комплексов; ✓ навыками проектирования электротехнических и электронных устройств с использованием средств автоматизации схемотехнического проектирования электронных схем; ✓ навыками тестирования, отладки и испытания электротехнических и электронных устройств; ✓ навыками конфигурирования локальных сетей, реализации сетевых протоколов с помощью

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		программных средств; ✓ навыками объединения средств вычислительной техники в комплексы, системы и сети.
ОПК-5	способностью решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и *библиографической культуры* с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	Знать: ✓ объекты, виды и стандартные задачи профессиональной деятельности; ✓ базовые понятия информатики и информационно-коммуникационных технологий; ✓ современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий и пути их применения в профессиональной деятельности; ✓ фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества и магнетизма, атомной физики; ✓ основы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, прикладной математической статистики, дискретной математики, на уровне, необходимом для решения стандартных задач профессиональной деятельности; ✓ виды угроз, возникающие в процессе информационной деятельности;" ✓ методы и средства обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности. Уметь: ✓ применять методы алгебры и геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, прикладной математической статистики, дискретной математики, физические законы, основные методы информатики и информационно-

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		коммуникационные технологии, современные инструментальные средства для решения практических задач профессиональной деятельности; ✓ выбирать необходимые информационные ресурсы и источники знаний в электронной среде; ✓ выявлять угрозы информационной безопасности; ✓ анализировать и выбирать методы и средства обеспечения информационной безопасности. Владеть: ✓ элементами функционального анализа, численными методами решения систем дифференциальных уравнений; ✓ методами теории вероятностей и математической статистики, прикладной математической статистики; ✓ методами математической логики, теории графов и теории алгоритмов; ✓ численными методами решения систем алгебраических уравнений, ✓ методами аналитической геометрии; ✓ навыками сбора, обработка, анализа и систематизации научно-технической информации по заданной теме в своей профессиональной области с применением информационно-коммуникационных технологий; ✓ библиотечно-библиографическими знаниями; ✓ методами и средствами обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности. ✓ навыками работы в локальных и глобальных компьютерных сетях;

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		✓ приемами антивирусной защиты. ✓ основными теоретическими и экспериментальными методами физических исследований и математического моделирования физических процессов; ✓ современными программными средствами решения практических задач; ✓ навыками решения стандартных задач профессиональной деятельности.
Профессиональные		
проектно-конструкторская деятельность		
ПК-1	способностью разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек электронно-вычислительная машина»	Знать: ✓ принципы построения и виды архитектуры программного обеспечения ✓ сущность структурного и объектно-ориентированного подхода к проектированию программного обеспечения, языки и методы моделирования ✓ современные методы и средства автоматизации проектирования программного обеспечения ✓ основы построения баз данных и систем управления базами данных для информационных систем различного назначения ✓ методы создания информационной модели предметной области; ✓ методы моделирования баз данных ✓ методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования ✓ принципы организации и основы проектирования пользовательского интерфейса программного обеспечения

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		различного назначения; ✓ современные методики тестирования эргономики пользовательских интерфейсов ✓ основные положения и модели оценки показателей надежности компонентов автоматизированных систем; ✓ основы эргономического обеспечения разработки автоматизированных систем, оптимальные задачи эргономики; ✓ основные отечественные и международные стандарты, определяющие процессы создания автоматизированных систем и их компонентов. Уметь: ✓ осуществлять сбор и анализ исходных данных для проектирования; ✓ применять современные методы и средства автоматизации проектирования программного обеспечения ✓ применять методы и средства компьютерной графики и геометрического моделирования. ✓ разрабатывать инфологические, даталогические и физические модели баз данных ✓ разрабатывать модели интерфейсов «человек электронно-вычислительная машина» ✓ разрабатывать и оформлять проектную и рабочую техническую документацию на основе действующих стандартов ✓ проводить расчеты для оценки показателей надежности, эргономических показателей и уровня качества при разработке автоматизированных систем.. Владеть: ✓ современными информационными технологиями и инструментальными средствами моделирования баз данных;

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		✓ современными информационными технологиями и инструментальными средствами моделирования интерфейсов «человек электронно-вычислительная машина». ✓ современными информационными технологиями и инструментальными средствами проектирования программного обеспечения. ✓ современными информационными технологиями и инструментальными средствами компьютерной графики и геометрического моделирования; ✓ инструментальными средствами проектирования автоматизированных систем. ✓ методами оценки надежности, эргономики и качества автоматизированных систем.; ✓ опытом использования проектной и рабочей технической документации.
проектно-технологическая деятельность		
ПК-2	способностью разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования	Знать: ✓ основы системного программирования; ✓ основы объектно-ориентированного подхода к программированию; ✓ основы параллельного программирования; ✓ технологию разработки алгоритмов и программ, методы отладки и решения задач на ЭВМ в различных режимах; ✓ язык запросов SQL. Уметь: ✓ применять современные инструментальные средства и технологии программирования при разработке баз данных;

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		✓ использовать современные инструментальные средства при разработке программного обеспечения; ✓ работать с современными системами программирования, включая объектно-ориентированные; ✓ использовать стандарты и типовые методы контроля и оценки качества программной продукции ✓ разрабатывать основные программные документы. Владеть: ✓ методами и средствами разработки баз данных и программ с использованием СУБД; ✓ языками процедурного и объектно-ориентированного программирования, навыками разработки и отладки программ не менее чем на одном из алгоритмических процедурных языков программирования высокого уровня; ✓ методами и средствами разработки и оформления программной документации; ✓ практическим опытом организации и проведения работ на различных стадиях разработки или усовершенствования компонентов аппаратно-программных комплексов и баз данных.

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
научно-исследовательская деятельность		
ПК-3	способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	Знать: ✓ общие требования к автоматизированным системам; ✓ методологические и организационные основы научно-исследовательской деятельности; ✓ теоретические основы моделирования сложных систем, принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений, комплексного эконометрического анализа для решения профессиональных задач научно-исследовательской деятельности; ✓ основы теоретической, прикладной и законодательной метрологии и технического регулирования; ✓ основы интеллектуальной собственности и патентоведения; ✓ методики проведения патентных исследований, в том числе в глобальных компьютерных сетях. Уметь: ✓ применять методы научных исследований, системного анализа и теории принятия решений, эконометрики, моделирования процессов и объектов для обоснования принимаемых проектных решений; ✓ разрабатывать планы, программы, и методики исследования процессов и объектов; ✓ изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования, анализировать результаты; ✓ решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		многообразие актуальных способов решения задач; ✓ обосновывать принимаемые проектные решения по результатам предпроектной научно-исследовательской деятельности; ✓ применять положения теоретической, прикладной и законодательной метрологии и технического регулирования для обоснования принимаемых проектных решений; ✓ проводить измерения по заданной методике, анализировать их результаты, составлять отчеты по результатам измерений; ✓ вести наиболее рациональным способом поиск научно-технической и патентной информации по любому направлению науки и техники, в том числе в глобальных компьютерных сетях; ✓ оформлять заявочные материалы на патент на изобретение и регистрацию программ для ЭВМ и БД. Владеть: ✓ современными информационными технологиями и инструментальными средствами проведения научного исследования, патентного поиска, системного и эконометрического анализа, моделирования процессов и объектов, принятия решений; ✓ навыками составления и оформления обзоров, отчетов и научных публикаций; ✓ навыками составления документации технико-экономического обоснования принимаемых проектных решений; ✓ математическими методами при обработке результатов измерений; ✓ владеть опытом выбора и

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		применения на практике методов анализа, исследования процессов и объектов профессиональной деятельности.
Специальные		
СПК-1	способностью к анализу, исследованию и моделированию процессов, связанных с функционированием объектов управления	Знать: ✓ основы теории автоматизированного управления; ✓ методы идентификации объектов управления; ✓ принципы классификации и характеристики объектов управления административно-организационного типа и технологических объектов управления, методы и методики их содержательного и формального описания. Уметь: ✓ строить математические модели объектов управления; ✓ применять методы и методики содержательного и формального описания объектов управления административно-организационного типа и технологических объектов управления для разработки и оформления проектно-технической документации, выбора и обоснования задач автоматизации. Владеть: ✓ компьютерными технологиями анализа, исследования и моделирования процессов, связанных с функционированием объектов управления административно-организационного типа и технологических объектов управления.
СПК-2	способностью использовать современные	Знать: ✓ основы построения и функционирования

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
	информационные технологии и инструментальные средства на всех фазах создания и эксплуатации автоматизированных систем различного назначения	автоматизированных систем управления производством, систем реального времени, параллельных и распределенных вычислительных систем, корпоративных информационных систем, систем искусственного интеллекта, экспертных систем; ✓ назначение, организацию, принципы функционирования систем автоматизированного проектирования; ✓ методы и средства разработки автоматизированных систем и их компонентов в системах автоматизированного проектирования. Уметь: ✓ применять современные методы, средства и технологии на различных фазах создания и эксплуатации автоматизированных систем управления производством, систем реального времени, параллельных и распределенных вычислительных систем, корпоративных информационных систем, систем искусственного интеллекта, экспертных систем; ✓ применять современные системы автоматизированного проектирования при создании проекта автоматизированной системы. Владеть: ✓ навыками использования современных информационных технологий и инструментальных средств для решения практических задач на различных фазах создания и эксплуатации автоматизированных систем управления производством, систем реального времени, параллельных и распределенных вычислительных систем, корпоративных информационных систем, систем искусственного интеллекта,

Код компетенции по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
		экспертных систем; ✓ навыками работы с современными системами автоматизированного проектирования.

Приложение 2

(*справочное*)

Образец титульного листа пояснительной записки ВКР

Министерство образования и науки Российской Федерации
Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Кемеровский государственный университет»
Факультет информационных технологий

Студент

_____
Ф.И.О.

группа _____

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

БАКАЛАВРСКАЯ РАБОТА

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

НАПРАВЛЕННОСТЬ (ПРОФИЛЬ) ПОДГОТОВКИ Автоматизированные системы обработки информации и управления

ТЕМА_____

Нормоконтроль:

_____ _____ _____
подпись *должность, Ф.И.О.*

«___» _____ 201__ г.

Работа допущена к защите

Заведующий кафедрой

_____ _____
должность, степень, звание

_____.
Ф.И.О. *подпись*

«___» _____ 201__ г.

Руководитель

_____
должность, степень, звание

_____ _____ _____
подпись *должность, Ф.И.О.*

«____»_____201__ г.

Работа защищена ГЭК

с оценкой «_____»

Председатель ГЭК

_____
степень, звание

_____ _____
Ф.И.О.

_____
подпись

«___» _____ 201__ г.

Новокузнецк, 20__

_____

Приложение 3
Образец задания на ВКР

Новокузнецкий институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего профессионального образования
«Кемеровский государственный университет»

Факультет информационных технологий
Кафедра информатики и вычислительной техники

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой
_____ Ф. И, О
подпись
«____» _____
дата

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ

Студент Медведев Андрей Николаевич Группа ИВТ-13

Тема Разработка автоматизированной информационной системы «Деканат»

Утверждена «_____» _____20____г.

Срок представления к защите «____»_____ 20_____ г.

Исходные данные для ВКР: организационно-нормативная документация деканата факультета информационных технологий; образцы рабочих документов; результаты опроса секретаря деканата; итоги преддипломной практики.

Содержание пояснительной записки, перечень подлежащих разработке вопросов: 1) выявление проблем функционирования объекта управления, решение которых возможно средствами автоматизации; 2) поиск систем-аналогов; 3) исследование процессов и потоков данных; 4) моделирование процессов и потоков данных; 5) разработка моделей базы данных; 6) физическая реализация базы данных; 7) разработка программного обеспечения.

Перечень графического материала: модели процессов и потоков данных; модели базы данных; иллюстрации окон программного обеспечения.

Руководитель ВКР
канд. техн. наук, профессор _____ Ф.И. О.
подпись

Дата выдачи задания «_____» _____ 20____ г.

Задание принял к исполнению _____ А. Н. Медведев
подпись

Приложение 4

Вариант составления реферата пояснительной записки ВКР

Реферат

Пояснительная записка 101 с., 26 ил., 4 табл., 12 источников, 7 прил.

КИСЛОРОДНО-КОНВЕРТЕРНЫЙ ПРОЦЕСС, РАСКИСЛЕНИЕ, ЛЕГИРОВАНИЕ, ВОЗМУЩАЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ, УПРАВЛЯЮЩЕЕ ВОЗДЕЙСТВИЕ, ТРЕНД (ТЕНДЕНЦИЯ), УПРЕЖДАЮЩАЯ КОМПЕНСАЦИЯ, ФИЛЬТР РЕЛЕЙНО-ЭКСПОНЕНЦИАЛЬНОГО СГЛАЖИВАНИЯ, МНОГОСЛОЙНАЯ СТРУКТУРА

.

Цель выпускной квалификационной работы – повышение эффективности АСУ ТП раскисления и легирования кислородно-конвертерного процесса.

Указанная цель может быть достигнута за счет применения релейно-экспоненциального алгоритма с переменной структурой для оценивания и прогнозирования трендов внешних воздействий кислородно-конвертерного процесса.

В выпускной квалификационной работе разработаны: структура и математическое обеспечение алгоритма оценивания и прогнозирования трендов, методика и программное обеспечение исследования его качества.

Полученные результаты исследований дают основание рекомендовать разработанный алгоритм для применения в АСУ ТП раскисления и легирования кислородно-конвертерного процесса.

Приложение 5

(*справочное*)

Структура и примерное содержание общей (обзорно-постановочной) части пояснительной записки ВКР

Исходными материалами для подготовки общей части пояснительной записки ВКР

- первичные эксплуатационные и другие документы, дающие представление о конструктивном выполнении и режимах функционирования объекта управления (ОУ);
- различные рабочие материалы и инструкции, связанные с регламентацией функционирования и управления ОУ;
- материалы, содержащие сведения о действующих на объекте системах оплаты труда, материального и морального стимулирования оперативного персонала и т. д.;
- результаты обследования автоматизируемого объекта или аналогичных ОУ, анализа экономичности и организации производства или материалы других подобных исследований (при их наличии).

Характеристика объекта управления

Характеристика технологического объекта управления (ТОУ)

Указываются**:** место данного ТОУ в производственной структуре предприятия; общая характеристика и оценка перспективности действующего ТОУ, т. е., ориентировочный «срок жизни» номенклатуры продукта, выпускаемой без ее существенных изменений; ожидаемый срок ввода в действие существенных изменений в технологический процесс и (или) в его оборудование.

Приводятся технические условия на сырье, полуфабрикаты и готовую продукцию. Описывается принцип действия ТОУ, и приводятся сведения о его конструктивном оформлении.

Для характеристики ТОУ как объекта автоматизации приводят: классификацию ТОУ (дискретное, непрерывное, дискретно-непрерывное производство); описание режимов функционирования ТОУ (нормальных и аварийных, пусковых и финитных); оборудования, на котором реализуются эти режимы; описание внешних воздействий (сырья и топлива), управляющих команд, переменных внутреннего состояния и параметров выходов (характеристики качества и валовые показатели готовой продукции, технико-экономические показатели); информационную мощность ТОУ (количество и перечень контролируемых сигналов и данных, управляющих команд), обеспеченность средствами измерений (метрологическое обеспечение); математические модели процессов, сигналов и данных; уровень механизации и автоматизации процессов загрузки (подачи) сырья и топлива, выгрузки и транспортировки продуктов передела; использование ручного труда.

Характеристика объекта управления организационно-экономического типа

Приводимые сведения можно систематизировать по трем основным направлениям характеристики объекта:

Первое направление предусматривает получение представления об объекте изучения, т.е. экономической системе (например, предприятии) в целом, включая выяснение целей функционирования этой системы; выявление значений основных параметров деятельности предприятия: технико-экономических показателей, включая потери ресурсов в существующей системе, характеристики действующих систем хозрасчета, оплаты труда и

материально стимулирования, показателей работы и качества труда подразделений, методов планирования, оперативного управления, учета и анализа и т.п.

Анализ организации на этом этапе направлен на выявление:

- общих тенденций и факторов ее развития;
- целей и критериев эффективности функционирования и развития производства;
- факторов, как препятствующих, так и способствующих достижению целей;
- общих и специфических характеристик развития предприятия, его роли и места в общем комплексе народного хозяйства.

Второе направление предусматривает изучение и описание организационно-функциональной структуры объекта (как правило, относится к аппарату управления). При этом приводятся функции, выполняемые в структурных подразделениях, хозяйственные процессы и процедуры, выявляются комплексы задач, обусловленные выполняемыми функциями, процессами и процедурами, определяется состав входной и выходной информации по каждой задаче.

Описание *организационной структуры* предприятия представляется в виде схемы, на которой указаны все подразделения с указанием административной подчиненности. При необходимости схема структуры сопровождается пояснением.

Описание *функциональной структуры* включает перечень, содержание и периодичность выполнения функций управления на уровне подразделений, по каждому подразделению и отдельным должностным лицам. По каждой функции управления приводят: количество работников, участвующих в ее реализации, затрачиваемое ими время; наличие и содержание формальных методов решения задач, связанных с выполнением этой функции; применяемые технические средства; должностные инструкции и положения, регламентирующие функции управления.

Третье направление предусматривает и описание структуры *информационных и (или) материальных потоков*: состава и структуры компонентов потоков, частоты их возникновения, объемов за определенный период, направления движения потоков, процедур обработки, в которых участвуют эти компоненты.

В описании *материальных потоков* приводят сведения о характере производственных операций в каждом подразделении и на его основных участках; какие материалы, детали и узлы и в каком количестве получает и сдает каждое подразделение; точки учета движения промежуточной и готовой продукции; средства ее транспортировки, средства и формы складирования; периодичность и сроки сдачи продукции.

Описание *информационных потоков* включает отображение используемых на предприятии внешних и внутренних документов в виде схемы документооборота, информационных связей предприятия и его подразделений. Схема документооборота составляется на таком уровне детализации, чтобы она была обозримой и в то же время достаточно информативной для определения требований к ее совершенствованию и автоматизации. При необходимости приводится несколько схем документооборота – укрупненная общая для организации и дополнительные – на уровне подразделений. Количественные характеристики информационных потоков позволяют отразить объемы поступающей, обрабатываемой и выдаваемой информации подразделениями и организациями в целом, а также изменения этих объемов во времени.

Характеристика управляющей системы и проблем управления в целом

Приводят описание: целей, критериев и ограничений функционирования системы, структуры, функций, видов обеспечения системы, качественных и количественных характеристик реализации функций, место системы в общей структуре управления предприятием, недостатков существующей АС.

При писании недостатков существующей АС приводят результаты диагностического анализа, при котором оценивают качество функционирования и организационно-технический уровень системы, выявляют недостатки в организации и технологии функционирования информационных процессов и систем автоматизации, определяют степень их влияния на качество функционирования системы и технико-экономических показателей объекта управления.

В этой части пояснительной записки приводятся выявленные на основании анализа результатов проведенного обследования объекта и системы управления основные причины потерь эффективности, связанные с недостатками существующей системы управления (потенциал управления), и оцениваются возможности их устранения с помощью АСУ, а также приводятся требования по необходимой модернизации объекта управления.

Анализ недостатков действующей системы управления выполняется с позиций количественного состава и качества реализации автоматизированных функций, их организационного, технического, информационного и прочих видов обеспечения.

Анализ недостатков методов и средств проведения исследований выполняется с учетом ограничений и предпосылок их применения, качества решений, критериев стоимости, затрат памяти и машинного времени и т.п.

При рассмотрении недостатков существующей АС необходимо акцентировать внимание на тех из них, устранение которых предполагается осуществить в дипломной работе.

Обоснование выбора и описание конкретной проблемы управления

Рассматривают выбранное (одно из возможных) направление повышения качества реализации информационных и управляющих функций АС, и обосновывают улучшение ТЭП объекта управления за счет соответствующих мероприятий.

Сравнительный анализ и обоснование выбора альтернативных проектных решений, теоретических методов и средств решения проблемы

По результатам обзора литературных источников и патентного поиска приводится описание систем-аналогов, математических методов и программно-технических средств реализации выбранного направления совершенствования АС, ее отдельных подсистем и т.д.

Анализ технической документации по *пакетам прикладных программ* (ППП) и литературных источников, описывающих технологию их разработки и использования, позволяет выявить перечень критериев, характеризующих в различных аспектах применение ППП:

- назначение и возможности пакета (предметная область использования, степень обеспечения функций управления, общий или специализированный, коллективного или индивидуального пользования, возможности расширения функций пакета, возможности оптимизации расчетов, возможность оптимизации расчетов, возможность адаптации к различным применениям на основе модельного строения пакета, возможность взаимозаменяемости технических средств, возможность повышения эффективности обработки данных, универсальность, применимость для пользователей различной квалификации);
- отличительные признаки и свойства пакета (входной язык, управляющий язык, структура массива, способ хранения данных, способ доступа данных, выдача выходных документов, дистанционная обработка и разделение времени, представление входных данных, способы проверки входных данных, редактирование входных данных, диалоговый режим язык программирования);
- требования к техническим и программным средствам (вычислительная система, объем оперативной памяти (ОП), объем внешней памяти, периферийные устройства, тип

операционной системы (ОС), вспомогательные программные средства, использование средств организации массивов, совместимость с системой управления базой данных (СУБД));

- документация пакета (общее руководство по использованию, руководство системного и программного уровня);
- факторы финансового порядка (затраты на приобретение, аренду, обработку, установку пакета, подготовку персонала, техники и поддержания пакета, экономическая эффективность использования);
- особенности установки пакета (объем работ по установке, время установки, требования настройки входных и выходных форм, требуемые модификации ОС и СУБД);
- особенности эксплуатации пакета (зависимость рабочих характеристик от используемых технических и программных средств, возможность обслуживания силами специалистов организации пользователя, техническая эффективность, надежность, защита данных, трудоемкость внесения изменений, трудоемкость реорганизации информационной базы, трудоемкость и время обнаружения и исправления ошибок, время повторного запуска системы, время цикла обработки информации, производительность);
- оценка качества пакета и опыт его использования (источник появления, характеристика 1-й версии, число и характер переделок, оценка уже установленных пакетов, сравнение с аналогичными пакетами, помехозащищенность);
- перспективы развития пакета (совершенствование концепции и используемых методов, подключение новых функциональных возможностей, расширение интерфейса, переход на совершенные технические средства, совместимость со старой версией).

Сравнительный анализ и обоснование выбора *комплекса технических средств* проводят с учетом факторов, объединенных в следующие группы:

- факторы, связанные с параметрами входных информационных потоков, поступающих на обработку ЭВМ: объем информации, тип носителя информации, характер представления информации.
- факторы, зависящие от характера задач, которые должны решаться на ЭВМ, и их алгоритмов: срочность решения, возможность разделения задачи на подзадачи, выполняемые на другой ЭВМ, количество файлов с условно-постоянной информацией.
- факторы, определяемые техническими характеристиками ЭВМ: производительность процессора, емкость оперативной памяти, поддерживаемая операционная система, возможность подключения различных устройств ввода-вывода.
- факторы, относящиеся к эксплуатационным характеристикам ЭВМ: требуемые условия эксплуатации, необходимый штат обслуживающего персонала и его квалификация.
- факторы, учитывающие стоимостные оценки затрат на приобретение, на содержание обслуживающего персонала, на проведение ремонтных работ.

К факторам, определяющим выбор *конкретного класса ОС* и его версии, относятся:

- необходимое число поддерживаемых программных продуктов;
- требования к аппаратным средствам;
- возможность использования различных устройств ввода-вывода;
- требование поддержки сетевой технологии;
- наличие справочной службы для пользователя;
- наличие дружественного интерфейса и простота использования;
- возможность переконфигурации и быстрой настройки на новые аппаратные средства;
- быстродействие;
- совместимость с другими ОС;
- поддержка новых информационных технологий и др.

Программные средства ведения *информационной базы (*ИБ) выбираются исходя из класса систем хранения данных: системы управления файлами либо системы управления базами данных. К основным факторам, определяющим выбор типа СУБД, относятся

следующие факторы:

- масштаб применения СУБД: по этому признаку выбираются персональные – настольные СУБД (например, FoxPro или Access) или промышленные – сетевые СУБД (например, Oracle, Sybase, Informix, MS SQL, ADABAS, InterBase и др.);
- язык общения: выбирают СУБД с открытыми языками, замкнутыми или смешанными;
- число уровней в архитектуре: одноуровневые, двухуровневые, трехуровневые;
- выполняемые СУБД функции: информационные – организация хранения информации и доступа к ней и операционные функции, связанные с обработкой информации;
- сфера возможного применения СУБД: универсальное и специализированное использование.

Обоснование выбора и описание задач ВКР

Осуществляется с учетом показанных в предыдущем разделе технических решений, методов и средств. Выбираются конкретные задачи по реализации выбранного направления в плане совершенствования АС или адаптации известных решений, которые и являются задачами ВКР.

Приложение 6

(*справочное*)

Структура и примерное содержание специальной части пояснительной записки ВКР

В технологии проектирования АСУ выделяются два основных класса: ***каноническая и индустриальная технологии.*** Индустриальная технология проектирования, в свою очередь, разбивается на два подкласса: автоматизированное (использование CASE-технологий) и типовое (параметрически ориентированное или модельно-ориентированное) проектирование. Использование индустриальных технологий проектирования не исключает использования в отдельных случаях канонической технологии.

Структура и содержание документации индустриальных технологий проектирования имеют свои особенности и определяются, главным образом, свойствами применяемых инструментальных средств разработки. Последние широко представлены в современной литературе и здесь не приводятся.

Ниже рассматривается содержание проектно-технической документации, соответствующее технологии канонического проектирования систем автоматизации (как наиболее общий случай).

Разработка функциональной структуры и описание постановок комплекса задач

Характеристика комплекса задач

Приводят: назначение и цели решения комплекса задач; перечень объектов (технологических объектов управления, подразделений предприятия, видов деятельности и т.п.), для автоматизации которых решают комплекс задач; периодичность и продолжительность решения; условия, при которых прекращается решение комплекса задач автоматизированным способом (при необходимости); должности лиц и (или) наименования подразделений, определяющих условия и временные характеристики конкретного решения задачи (если они не определены общим алгоритмом функционирования системы в документах общесистемного характера; тогда необходимы ссылки на соответствующие документы); распределение действий между персоналом и техническими средствами при различных ситуациях решения комплекса задач обоснование выбора оптимального варианта концепции и описание предлагаемой АС ожидаемые результаты и эффективность реализации выбранного варианта концепции АС.

Функциональная (функционально-организационная) структура комплекса задач

Приводят: состав алгоритмов, необходимых для решения задачи (комплекса задач); назначение каждого из алгоритмов в составе рассматриваемой функциональной структуры; краткие сведения о процессе (объекте), при управлении которым используют алгоритм, а также воздействия на процесс с точки зрения пользователя, осуществляемые при функционировании алгоритма. информационные связи между алгоритмами и с внешней средой с краткими указанием содержания сообщений и (или) сигналов, передаваемых по связям.

Завершается данный раздел (в терминах канонического проектирования) *схемой деления системы (структурной схемой)*. На этой схеме указывают основные функциональные составные части (структурные элементы), определяющие состав системы, подсистемы, их взаимосвязи и назначение в системе, подсистеме.

Требования к видам обеспечения

В зависимости от вида системы приводят требования к *математическому, информационному, техническому, метрологическому, организационному, методическому* и другим видам обеспечения системы.

Для *математического* обеспечения системы приводят требования к составу, области применения (ограничения) и способам использования в системе математических методов и моделей, типовых алгоритмов и алгоритмов, подлежащих разработке.

Для *информационного* обеспечения системы приводят требования к составу, структуре и способам организации данных в системе; к информационному обмену между компонентами системы; к информационной совместимости со смежными системами; по использованию общесоюзных и зарегистрированных республиканских, отраслевых классификаторов, унифицированных документов и классификаторов, действующих на данном предприятии; по применению систем управления базами данных; к структуре процесса сбора, обработки, передачи данных в системе и представлению данных; к защите данных от разрушений при авариях и сбоях в электропитании системы; к контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных; к процедуре придания юридической силы документам, продуцируемым техническими средствами АС (в соответствии с ГОСТ 6.10.4.).

Для *программного* обеспечения системы приводят перечень программных средств ОС, инструментальных ППП, покупных ПС, а также требования[1] к независимости программных средств от используемых СВТ и операционной среды; к качеству программных средств, а также к способам его обеспечения и контроля; по необходимости согласования вновь разрабатываемых программных средств с фондом алгоритмов и программ.

Для *технического* обеспечения системы приводят требования к видам технических средств, в том числе к видам комплексов технических средств, программно-технических комплексов и других комплектующих изделий, допустимых к использованию в системе; к функциональным, конструктивным и эксплуатационным характеристикам средств технического обеспечения системы.

В требованиях к *метрологическому* обеспечению приводят (для АСУ ТП) предварительный перечень измерительных каналов; требования к точности измерений параметров и (или) к метрологическим характеристикам измерительных каналов; требования к метрологической совместимости технических средств системы; перечень управляющих и вычислительных каналов, для которых необходимо оценивать точностные характеристики; требования к метрологическому обеспечению технических и программных средств, входящих в состав измерительных каналов системы, средств встроенного контроля, метрологической пригодности измерительных каналов и средств измерений, используемых при наладке и испытаниях системы; вид метрологической аттестации (государственная или ведомственная) с указанием порядка ее выполнения и организаций, проводящих аттестацию.

Для *организационного* обеспечения приводят требования к структуре и функциям подразделений, участвующих в функционировании системы или обеспечивающих эксплуатацию; к организации функционирования системы и порядку взаимодействия персонала АС и персонала объекта автоматизации; к защите от ошибочных действий персонала системы.

Разработка, анализ и оптимизация проектных решений[2]

[1] В соответствии со стандартом ISO 9000 перечень требований к ПС значительно шире, приведенного (см. [6]).

[2] Состав и содержание работ данного этапа техно-рабочего проектирования определяются темой конкретной ВКР, но, в любом случае, должны быть связаны с разработкой и исследованием видов обеспечения задач автоматизации, решаемых в ВКР.

Описание решений по математическому обеспечению

Может выполняться в одном из двух вариантов: в виде документа «*Описание алгоритма*» или в виде документа «*Описание проектной процедуры (операции)*».

Описание алгоритма

включает подразделы:

- *назначение и характеристика алгоритма*: назначение алгоритма (его части); обозначение документа (документов) «Описание постановки задачи», для решения которой он предназначен; обозначение документа «Описание алгоритма», с которым связан данный алгоритм (при необходимости); ограничения на возможность и условия применения алгоритма и характеристики качества решения (точность, время решения и т.д.); общие требования к входным и выходным данным (форматам, кодам т.д.), обеспечивающие информационную совместимость решаемых задач в системе;

- *математическое описание*: математические модели, логическое (содержательное) или экономико-математическое описание процессов и данных (в зависимости от типа АС и уровня формализации знаний); математическую или содержательную формулировку цели управления (обработки информации) и ограничений; оценку соответствия принятой модели реальному процессу (объекту) в различных режимах и условиях работы (например, для АСУ ТП – стационарные режимы, режимы пуска и остановки агрегатов, аварийные ситуации и т.д.); математические методы или инженерные методики обработки данных и управления, их обоснование ссылками на известные или типовые решения; предпосылки и ограничения, определяющие допустимые варианты их применения при решении задачи сведения о результатах научно-исследовательских работ, послуживших основой выбора оригинальных моделей и методов решения (если таковые использованы при решении конкретной задачи);

- *алгоритм решения*: описание логики алгоритма и способа формирования результатов решения с указанием последовательности этапов счета, расчетных и (или) логических формул, используемых в алгоритме; указания о точности вычисления (при необходимости); соотношения, необходимые для контроля достоверности вычислений; описание связей между частями и операциями алгоритма; описание нормативно-справочных данных (настроечных коэффициентов и начальных условий) с указанием их наименований, единиц измерения, диапазона изменения значений);

- *используемая (входная) информация*: массивы информации, сформированные из входных сообщений (документов плановой, учетной и нормативно-справочной информации, сигналов и т.д.); массивы информации, полученные в результате работы других алгоритмов и сохраняемые для реализации данного алгоритма; по каждому массиву приводят наименование, обозначение и максимальное число записей в нем; перечень наименований и обозначений используемых (или неиспользуемых) реквизитов и (или) входных переменных задачи или ссылку на документы, содержащие эти данные;

- *результаты решения (выходная информация)*: массивы информации и (или) сигналов, формируемые для выдачи выходных сообщений (документов, видеокадров, сигналов управления и т.д.); массивы информации, сохраняемой для решения данной и других задач АС; по каждому массиву приводят наименование, обозначение, максимальное число записей; перечень наименований и обозначений реквизитов и (или) выходных переменных, используемых для формирования выходных сообщений или ссылку на документы, содержащие эти данные;

- *методики выбора и настроек коэффициентов алгоритма*: диапазоны варьирования и начальные значения настроечных коэффициентов алгоритма критерии оценки качества настройки алгоритма математические схемы и инженерные методики настройки коэффициентов для достижения необходимых показателей качества (допускается по двум

последним пунктам приводить ссылки на литературу, содержащую необходимые сведения;

- *требования к разработке программ*: спектр диагностических сообщений при работе с программой; требования к контролю данных в процессе выполнения проектной процедуры (операции); требования, связанные с машинной реализацией; инструментальные средства, используемые для разработки программ (САПР и ППП); другие данные, необходимые для разработки программы).

Описание проектной процедуры (операции)

включает подразделы:

- *введение*: определяют назначение проектной процедуры (операции), область и специфику ее применения;

- *содержательное описание*: излагают сущность выполнения проектной процедуры (операции), приводят, при необходимости, чертежи, схемы, графики, раскрывающие ее смысл; указывают обозначение исходных данных и результаты их обработки; излагают инженерную сущность технических ограничений, обосновывают выбор критериев оптимальности, при необходимости указывают ссылки на документы, имеющие отношение к выполнению данной проектной процедуры (операции);

- *формализованное описание*: приводят математическую формулировку; описание входных, выходных, нормативно-справочных данных; список обозначений элементов предметной области с указанием их наименований, единиц измерения, диапазона изменения значений; ограничения, определяющие допустимые варианты реализации процедуры (операции); критерии оптимальности для проектной процедуры (операции) оптимизации);

- *метод выполнения*: описывают предлагаемый метод выполнения процедуры (операции); при необходимости приводят чертежи, схемы, поясняющие и раскрывающие сущность предлагаемого метода; если реализуемая проектная процедура (операция) имеет нетривиальную математическую интерпретацию, то следует дать ей объяснение или указать источники, которые обеспечивают всестороннее понимание метода;

- *схема алгоритма:* приводят схему алгоритма выполнения проектной процедуры (операции); схему алгоритма выполняют по ГОСТ 19.002, ГОСТ 19.003;

- *требования к разработке программы:* указывают: спектр диагностических сообщений при работе с программой; требования к контролю данных в процессе выполнения проектной процедуры (операции); ограничения, связанные с машинной реализацией; ограничения, определяющие допустимые варианты реализации процедуры (операции); критерии оптимальности для процедуры (операции) оптимизации.

Описание решений по программному обеспечению

Содержит подразделы:

- *вводная часть*: приводят основные сведения о техническом, информационном и других видах обеспечения АС, необходимые для разработки программного обеспечения;

- *структура программного обеспечения*: приводят перечень частей программного обеспечения с указанием их взаимосвязей и обоснованием выделения каждой из них;

- *функции частей программного обеспечения:* приводят назначение и описание основных функций для каждой части программного обеспечения;

- *методы и средства разработки программного обеспечения:* приводят перечень методов программирования и средств разработки программного обеспечения АС с указанием частей программного обеспечения, при разработке которых следует использовать

соответствующие методы и средства;

- *операционная система*: указывают наименование, обозначение и краткую характеристику выбранной операционной системы и ее версии, в рамках которой будут выполнять разрабатываемые программы, с обоснованием источников, где дано подробное описание выбранной версии; наименование руководства, в соответствии с которым должна осуществляться генерация выбранного варианта операционной системы; требования к варианту генерации выбранной версии операционной системы;

- *средства, расширяющие возможности операционной системы*: для каждого используемого средства, расширяющего возможности операционной системы, указывают наименование, обозначение и краткую характеристику средства с обоснованием необходимости его применения и указанием источника, где дано подробное описание выбранного средства; наименование руководства, в соответствии с которым следует настраивать используемое средство на конкретное применение; требования к настройке используемого средства;

- *требования к построению программ*: указывают, что программирующая организация (подразделение, исполнитель) обеспечивает функционирование разрабатываемых программ в рамках заданной операционной системы и выделенного дискового пространства; соблюдение основных стандартов объектно-ориентированного, нисходящего и структурного программирования; согласованные протоколы обмена запросами и управления ресурсами; согласованные правила доступа к БД; согласованные системные связи с внешней средой, позволяющие обеспечивать и (или) контролировать ввод сигналов и данных, вывод сообщений и управляющих воздействий, связь с системным и технологическим персоналом;

- *требования по обеспечению качества разработки и функционирования программы*: указывают требования к инструментальным средствам разработки, наладки и испытаний программного обеспечения; используемые методы и технологии автоматизированного проектирования; способы контроля и диагностики отдельных программных модулей и ПС в целом на различных стадиях проектирования, используемые для этого критерии качества разработки и функционирования; способы контроля и диагностики отдельных программных модулей и ПС в целом в режиме рабочего функционирования; требования по копированию, хранению и защите контрольных и резервных копий программ; требования и ограничения по восстановлению программ при отказах; спектр диагностических сообщений при работе с программой; организационные и технические мероприятия, обеспечивающие защиту и сохранность рабочей версии программы;

- *требования к контролю данных в процессе выполнения проектной процедуры (операции)*: описывают организационные, технические и алгоритмические мероприятия и процедуры, обеспечивающие достоверность входных данных и результатов расчета; при использовании лицензионных инструментальных средств создания программного обеспечения указывают их перечень, предметную (задачную) область применения, наименование технической документации с номерами лицензий;

- *требования к документации программного обеспечения*;

- *программа и методика испытаний ПС.*

Описание решений по информационному обеспечению

Перечень входных сигналов и данных

включает подразделы:

- *перечень входных аналоговых сигналов*: указывают наименование измеряемой величины, единицы измерения, диапазон измерения, требования точности и периодичность

измерения, тип сигнала;

- *перечень входных дискретных сигналов*: указывают наименование, разрядность и периодичность, тип сигнала; для сигнала типа «да – нет» - источник формирования и смысловое значение сигнала;

- *перечень входных данных:* указывают наименование, кодовое обозначение и значность реквизитов входных данных; наименования и кодовые обозначения документов или сообщений, содержащих эти данные).

Перечень выходных сигналов (документов)

включает подразделы:

- *перечень выходных сигналов*, содержащий перечень выходных сигналов с указанием их наименований, назначения единиц измерения и диапазонов измерения, способа представления, пользователей информации);

- *перечень выходных документов,* содержащий перечень выходных документов с указанием их наименований, кодовых обозначений, перечня и значности реквизитов, пользователей информации).

Описание информационного обеспечения системы

включает подразделы:

- *состав информационного обеспечения*: указывают наименование и назначение всех баз данных и наборов данных;

- *организация информационного обеспечения*: принципы организации информационного обеспечения системы; обоснование выбора носителей данных и принципы распределения информации по типам носителей; описание принятых видов и методов контроля в маршрутах обработки данных при создании и функционировании внемашинной и внутримашинной информационных баз с указанием требований, на соответствие которым приводят контроль; описание решений, обеспечивающих информационную совместимость АС с другими системами управления по источникам, потребителям информации, по сопряжению применяемых классификаторов (при необходимости), по использованию в АС унифицированных систем документации;

- *организация сбора и передачи информации*: перечень источников и носителей информации с указанием оценки интенсивности и объема потоков информации; описание общих требований к организации сбора, передачи и корректировки информации;

- *построение системы классификации и кодирования*: описание принятых для применения в АС классификации объектов во вновь разработанных классификаторах и в тех действующих классификаторах, из которых используется часть кода; методы кодирования объектов классификации во вновь разработанных классификаторах;

- *организация внутримашинной информационной базы*: описание принципов построения внутримашинной информационной базы, характеристики ее состава и объема; описание структуры внутримашинной информационной базы на уровне баз данных с описанием характера взаимосвязей баз данных и указанием функций АС, при реализации которых используют каждую базу данных, характеристики данных, содержащихся в каждой базе данных;

- *организация внемашинной информационной базы:* характеристики состава и объема внемашинной информационной базы, принципы ее построения, в том числе основные положения по организации и обслуживанию фонда нормативно-справочной информации во

взаимосвязи с автоматизированными функциями.

Ведомость машинных носителей информации

содержит обозначения, наименования документов, выполненных на машинных носителях. Запись документов осуществляется в порядке возрастания присвоенных обозначений.

Описание организации информационной базы (внутримашинной и внемашинной)

включает подразделы:

- *логическая структура:* приводят описание состава данных, их форматов и взаимосвязей между данными;

- *физическая структура (для внутримашинной информационной базы):* должны быть приведены перечни баз данных и массивов и логические связи между ними; для массива информации указывают логическую структуру внутри массива или дают ссылку на раздел «Описание массива информации»*;*

- *структура внемашинной информационной базы*: приводят перечень документов и других информационных сообщений, использование которых предусмотрено в системе, с указанием автоматизируемых функций, при реализации которых формируют или используют данный документ; если эта информация приведена в разделах «Перечень входных сигналов и данных» и «Перечень выходных сигналов», можно сослаться на эти документы;

- *организация ведения информационной базы:* при описании внутримашинной базы приводят последовательность процедур при создании и обслуживании базы с указанием, при необходимости, регламента выполнения процедур и средств защиты базы от разрушения и несанкционированного доступа, а также с указанием связей между массивами баз данных и массивами входной информации; при описании внемашинной информационной базы должна быть приведена последовательность процедур по маршруту движения групп документов до передачи их на ВЦ, а также описан маршрут движения выходных документов.

Описание систем классификации и кодирования

содержит перечень применяемых в АС зарегистрированных классификаторов всех категорий по каждому классифицируемому объекту, описание метода кодирования, структуры и длины кода, указания о системе классификации и другие сведения по усмотрению разработчика.

Описание массива информации

содержит наименование массива; обозначение массива; наименование носителей информации; перечень реквизитов в порядке их следования в записях массива с указанием по каждому реквизиту: обозначения алфавита, длины в знаках и диапазона изменения (при необходимости), логических и семантических связей с другими реквизитами данной записи и другими записями массива; оценку объема массива; другие характеристики массива (при необходимости).

Чертеж формы документа (видеокадра)

должно быть приведено изображение формы документа или видеокадра в соответствии с

требованиями государственных стандартов унифицированной системы документации, Р 50-77 и необходимые пояснения.

Массив входных данных

содержит перечень входных данных с указанием их наименований, кодовых обозначений и значности реквизитов, а также наименований и кодовых обозначений документов или сообщений, содержащих эти данные.

Каталог базы данных

содержит перечень объектов предметной области АС, информация о которых включена в базу данных.

Состав выходных данных (сообщений)

содержит перечень выходных данных с указанием их наименований, кодовых обозначений и значности реквизитов, а также наименований и кодовых обозначений документов или сообщений, содержащих эти данные.

Инструкция по формированию и ведению базы данных (набора данных)

включает подразделы:

- *правила подготовки данных*: приводят порядок отбора информации для включения в базу данных, правила подготовки и кодирования информации, формы ее представления и правила заполнения этих форм, порядок внесения изменений информации*;*

- *порядок и средства заполнения базы данных*: приводят состав технических средств, правила, порядок, последовательность и описание процедур, используемых при заполнении базы данных, включая перенос данных на машинные носители информации*;*

- *процедуры изменения и контроля базы данных*: приводят состав и последовательность выполнения процедур по контролю и изменению содержания базы данных;

- *порядок и средства восстановления базы данных*: приводят описание средств защиты базы от разрушения и несанкционированного доступа, а также правила, средства и порядок проведения процедур по копированию и восстановлению базы данных.

Описание решений по технологическому (техническому) обеспечению

Схема автоматизации

содержит упрощенное изображение объекта или его части, для которой составлена схема; средства технического обеспечения, участвующие в процессе, отображенном на схеме, за исключением вспомогательных устройств и аппаратуры (источники питания, реле, магнитные пускатели); функциональные связи между средствами технического обеспечения; внешние функциональные связи средств технического обеспечения с другими техническими средствами; таблицу применения в схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими стандартами. На схеме допускают необходимые текстовые пояснения.

Описание комплекса технических средств

включает подразделы:

- *общие положения*: приводят исходные данные, использованные при проектировании технического обеспечения АС*;*

- *структура комплекса технических средств*: приводят обоснование выбора структуры комплекса технических средств (КТС), в том числе технические решения по обмену данными с техническими средствами других АС (в случае наличия указанных связей), по использованию технических средств ограниченного применения (в соответствии с перечнями, утвержденными в установленном порядке) и ссылки на документы, подтверждающие согласование их поставки; описание функционирования КТС, в том числе в пусковых и аварийных режимах; описание размещения КТС на объектах и на производственных площадях с учетом выполнения требований техники безопасности и соблюдения технических условий эксплуатации технических средств; обоснование применения и технические требования к оборудованию, предусмотренному в утвержденных проектах и сметах на строительство или реконструкцию предприятий и изготовляемому в индивидуальном порядке промышленными предприятиями или строительно-монтажными организациями по заказным спецификациям и чертежам проектных организаций как неповторяющиеся, не имеющие отраслевой принадлежности по изготовлению и применяемые в силу особых технических решений в проекте; обоснование методов защиты технических средств от механических, тепловых, электромагнитных и других воздействий, защиты данных, в том числе от несанкционированного доступа к ним, и обеспечения заданной достоверности данных в процессе функционирования КТС (при необходимости); результаты проектной оценки надежности КТС. В разделе приводят в виде иллюстраций другие документы, которые допускается включать по ГОСТ 34.201*;*

- *средства вычислительной техники*: приводят обоснование и описание основных решений по выбору типа ЭВМ; обоснование и описание основных решений по выбору типов периферийных технических средств, в том числе средств получения, контроля, подготовки, сбора, регистрации, хранения и отображения информации; описание структурной схемы технических средств, размещенных в вычислительном центре (ВЦ) и на рабочих местах персонала; результаты расчета или расчет числа технических средств и потребности в машинных носителях данных; обоснование численности персонала, обеспечивающего функционирование технических средств в различных режимах; технические решения по оснащению рабочих мест персонала, включая описание рабочих мест и расчет площадей; описание особенностей функционирования технических средств в пусковом, нормальном и аварийном режимах*;*

- *аппаратура передачи данных:* приводят обоснование и описание решений по выбору средств телеобработки и передачи данных, в том числе решения по выбору каналов связи и результаты расчета (при необходимости расчет) их числа; решения по выбору технических средств, обеспечивающих сопряжения с каналами связи, в том числе результаты расчета (или расчет) их потребности; требования к арендуемым каналам связи; сведения о размещении абонентов и объемно-временных характеристиках передаваемых данных; основные показатели надежности, достоверности и других технических характеристик средств телеобработки и передачи данных.

План расположения средств технического обеспечения

должен определять расположение пунктов управления и средств технического обеспечения, требующих специальных помещений или отдельных площадей для размещения; допускается включать в подраздел «*Структура комплекса технических средств*» раздела «*Описание комплекса технических средств*».

План расположения оборудования и проводок

должен показывать планы и разрезы помещений, на которых должно быть указано размещение средств технического обеспечения: датчиков с отборными устройствами, исполнительных механизмов, устройств телемеханики и связи, средств вычислительной техники, кабельных и трубных проводок и т.п. На плане указывают установочные размеры, необходимые для монтажа технических средств.

Схема структурная комплекса технических средств

содержит состав комплекса технических средств и связи между этими техническими средствами или группами технических средств, объединенными по какому-либо логическими признаками (например, совместному выполнению отдельных или нескольких функций, одинаковому назначению и т.д.). При выполнении схем допускается:

- указывать основные характеристики технических средств;
- представлять структуру КТС АС (при необходимости) несколькими схемами, первой из которых является укрупненная схема КТС АС в целом.

Схема соединения внешних проводок

на схеме указывают:

- электрические провода и кабели, импульсные, командные, питающие, продувные и дренажные трубопроводы, защитные трубы, короба и металлорукава (с указанием их номера, типа, длинны и, при необходимости, мест подсоединения), прокладываемые вне шкафов;
- отборные устройства, чувствительные элементы, регулирующие органы т.п., встраиваемые в технологическое оборудование и трубопроводы с указанием номеров их позиций по спецификации оборудования и номеров чертежей их установки;
- приборы, регуляторы, исполнительные механизмы и т.п., устанавливаемые вне щитов с указанием номеров их позиций по спецификации оборудования и номеров чертежей их установки;
- щиты и пульты с указанием наименований и обозначений таблиц соединений, таблиц подключений;
- устройства защитного заземления щитов, приборов и других электроприемников, выполненные согласно действующей нормативно-технической документации;
- технические характеристики кабелей, проводов, соединительных и разветвительных коробок, труб, арматур и т.п., предусмотренных данной схемой и необходимое число;
- таблицу примененных в схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими стандартами.

На схеме допускается указывать другие виды технических средств и давать текстовые пояснения.

Схема подключения внешних проводок

указывают вводные устройства (сборки коммутационных зажимов, штепсельные разъемы т.п.) щитов, пультов, соединительных коробок и подключаемые к ним кабели и провода, а также другие виды технических средств. Схему подключений допускается не выполнять, если эти подключения показаны на схеме соединения внешних проводок.

Таблица соединений и подключений

приводят электрические и трубные соединения между аппаратами и приборами (монтажными изделиями), установленными в щитах, пультах, установках агрегатных комплексов и т.п., а также подключения проводок к указанным техническим средствам.

Чертеж общего вида

содержит:

- компоновку и расположение приборов, аппаратуры, элементов мнемосхем и монтажных изделий, устанавливаемых на фронтальной плоскости щита или рабочей плоскости пульта и на внутренних плоскостях щита или пульта;
- виды на плоскости (или их участки) щита или пульта в местах ввода электрических и трубных проводок с расположением упрощенного изображения вводных устройств;
- схему расположения шкафов или панелей в плане (в случае многошкального или многопанельного щита или пульта);
- перечень щитов (пультов) приборов, аппаратуры, монтажных изделий и материалов, помещенных на чертеже.

На чертеже допускают необходимые текстовые пояснения.

Чертеж установки технических средств

отражает решения по установке средств технического обеспечения в объеме, соответствующем требованиям ГОСТ 2.109 к монтажным чертежам.

Схема принципиальная (электрическая, пневматическая, гидравлическая)

на схеме приводят:

- принцип действия;
- состав, основные технические характеристики и взаимодействие средств технического обеспечения АС, предназначенных для осуществления функций управления, регулирования, защиты, измерения, сигнализации, питания и др.;
- таблицу примененных на схеме условных обозначений, не предусмотренных действующими стандартами;
- необходимые текстовые пояснения;
- места установки приборов и средств автоматизации и подключения к ним электрических трубных проводок.

Спецификация оборудования

должна быть составлена в соответствии с требованиями ГОСТ 21.110. При использовании в проекте технических средств, для заказа которых требуется заполнение опросных листов, приложение последних к проекту обязательно. При использовании в проекте технических средств, имеющих ограничения в применении в соответствии с перечнями, утвержденными в

установленном порядке, необходимо приложение к проекту копий документов о согласовании поставки этих средств.

Инструкция по эксплуатации КТС

включает подразделы:

- *общие указания*: указывают вид оборудования, для которого составлена инструкция; наименование функций АС, реализуемых на данном оборудовании; регламент и режимы работы оборудования по реализации функций; перечень эксплуатационных документов, которыми должен дополнительно руководствоваться персонал при эксплуатации данного оборудования;

- *меры безопасности*: перечисляют правила безопасности, которые необходимо соблюдать во время подготовки оборудования к работе и при его эксплуатации;

- *порядок работы*: приводят состав и квалификацию персонала, допускаемого к эксплуатации оборудования; порядок проверки знаний персонала и допуска его к работе; описание работ и последовательность их выполнения;

- *проверка правильности функционирования*: указывают содержание и краткие методики основных проверок работоспособности оборудования и правильности выполнения функций системы;

- *указания о действиях в разных режимах*: перечисляют действия персонала при нормальном режиме работы, аварийном отключении оборудования, предаварийном и аварийном состоянии объекта автоматизации, пусковом и остановочном режимах объекта автоматизации.

Ведомость оборудования и материалов

должна содержать сведения, необходимые для составления смет на приобретение и монтаж средств технического обеспечения системы, соответствовать утвержденным в установленном порядке требованиям по составлению заказных спецификаций и ведомостей к проектам АС.

Описание решений по организационному обеспечению

Описание организационной структуры

включает подразделы:

- *изменения в организационной структуре управления объектом*: указывают проектные решения по изменению организационной структуры управления объектом и их обоснование; описание изменений во взаимосвязях между подразделениями*;*

- *организация подразделений*: приводят описание организационной структуры и функций подразделений, создаваемых с целью обеспечения функционирования АС, описание регламента работ; перечень категорий работников и число штатных единиц;

- *реорганизация существующих подразделений управления*: приводят описание изменений, обусловленных созданием АС, которые необходимо осуществить в каждом из действующих подразделений управления объектом в организационной структуре, функциях подразделений, регламенте работы, составе персонала подразделений.

Технологическая инструкция

разрабатывают на операцию или комплекс операций технологического процесса обработки данных; указывают наименование технологической операции (операций), на которую разработана инструкция, и приводят сведения о порядке и правилах выполнения операции (операций) технологического процесса обработки данных; приводят перечень должностей персонала, на которые распространяется данная инструкция.

Номенклатуру технологических инструкций определяют исходя из принятого процесса обработки данных.

Руководство пользователя

включает подразделы:

- *введение*: указывают область применения; краткое описание возможностей; уровень подготовки пользователя; перечень эксплуатационной документации, с которой необходимо ознакомиться пользователю*;*

- *назначение и условия применения*: указывают виды деятельности, функции, для автоматизации которых предназначено данное средство автоматизации; условия, при соблюдении (выполнении, наступлении) которых обеспечивается применение средства автоматизации в соответствии с назначением (например, вид ЭВМ и конфигурация технических средств, операционная среда и общесистемные программные средства, входная информация, носители данных, база данных, требования к подготовке специалистов и т.п.)*;*

- *подготовка к работе*: указывают состав и содержание дистрибутивного носителя данных; порядок загрузки данных и программ; порядок проверки работоспособности*;*

- *описание операций*: указывают описание всех выполняемых функций, задач, комплексов задач, процедур; описание операций технологического процесса обработки данных, необходимых для выполнения функций, комплексов задач (задач), процедур*;* для каждой операции обработки данных указывают наименование; условия, при соблюдении которых возможно выполнение операций; подготовительные действия; основные действия в требуемой последовательности; заключительные действия; ресурсы, расходуемые на операцию; в описании действий допускаются ссылки на файлы подсказок, размещенные на магнитных носителях;

- *аварийные ситуации*: указывают действия в случае несоблюдения условий выполнения технологического процесса, в том числе при длительных отказах технических средств; действия по восстановлению программ и /или данных при отказе магнитных носителей или обнаружении ошибок в данных; действия в случаях обнаружения несанкционированного вмешательства в данные; действия в других аварийных ситуациях*;*

- *рекомендации по освоению*: указывают рекомендации по освоению и эксплуатации, включая описание контрольного примера, правила его запуска и выполнения.

Описание технологического процесса обработки данных (включая телеобработку)

включает подразделы:

- *технологический процесс сбора и обработки данных на периферийных устройствах, при децентрализованной обработке данных*: указывают состав и последовательность выполнения технологических операций по сбору, регистрации, подготовке, контролю, передаче, обработке и отображению информации; перечень документации, сопровождающей

каждую операцию в данном технологическом процессе;

- *технологический процесс обработки данных на вычислительном центре*: указывают состав и последовательность выполнения технологических операций по приему, контролю, обработке, хранению, выдаче данных и других операций, выполняемых на вычислительном центре; перечень документации, сопровождающей данный технологический процесс.

Разработка организационно-распорядительных документов и план-графика работ по вводу АС в эксплуатацию

Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие

приводят мероприятия по приведению информации к виду, пригодному для обработки на ЭВМ; мероприятия по обучению и проверке квалификации персонала; мероприятия по созданию необходимых подразделений и рабочих мест; мероприятия по изменению объекта автоматизации; другие мероприятия, исходящие из специфических особенностей создаваемых АС.

План-график работ

устанавливает перечень работ, сроки выполнения и исполнителей работ, связанных с созданием АС. Содержит:наименование работы; дату начала и окончания работы; наименование подразделения-участка работы; фамилию и должность ответственного исполнителя; форму представления результатом работы.

Программа и методика испытаний АС[3]

Перечень проверок, подлежащих включению в программу испытаний

включает соответствие системы ТЗ; комплектность, достаточность состава и качество программных средств и программной документации; степень выполнения требований функционального назначения системы; контролепригодность системы; функционирование системы с применением программных средств.

Описание методов испытаний системы

по отдельным показателям рекомендуется располагать в той же последовательности, в которой эти показатели расположены в технических требованиях.

Программа испытаний

содержит разделы:

- *объект испытаний:* указывают полное наименование системы, обозначение; комплектность испытательной системы;

- *цель испытаний:* указывают конкретные цели и задачи, которые должны быть достигнуты и решены в процессе испытаний (цель испытаний заключается, как правило, в оценке надежности и качества АС, алгоритмов и программ, ожидаемого или фактического технико-экономического эффекта их использования);

- *общие положения*: указывают перечень руководящих документов, на основании

[3] Если исследование АС или отдельных видов обеспечения выполняются на этапе разработки, анализа и оптимизации проектных решений, то программа и методики испытаний приводятся в соответствующих подразделах.

которых проводят испытания; место и продолжительность испытаний; организации, участвующие в испытаниях; перечень ранее проведенных испытаний; перечень предъявляемых на испытания документов, откорректированных по результатам ранее проведенных испытаний;

- *объем испытаний*: указывают перечень этапов испытаний и проверок, а также количественные и качественные характеристики, подлежащие оценке; последовательность проведения и режима испытаний; перечень работ, проводимых после завершения испытаний, требования к ним, объем и порядок проведения;

- *условия и порядок проведения испытаний*: указывают условия проведения испытаний; условия начала и завершения отдельных этапов испытаний; имеющиеся ограничения в условиях проведения испытаний; требования к техническому обслуживанию системы; меры, обеспечивающие безопасность и безаварийность проведения испытаний; порядок взаимодействия организаций, участвующих в испытаниях; порядок привлечения экспертов для исследования возможных повреждений в процессе проведения испытаний; требования к персоналу, проводящему испытания, и порядок его допуска к испытаниям;

- *метрологическое обеспечение испытаний:* приводят перечень мероприятий по метрологическому обеспечению испытаний с распределением задач и ответственности организаций, участвующих в испытаниях, за выполнение соответствующих мероприятий;

- *отчетность*: указывают перечень отчетных документов (акт и отчет о результатах испытаний, акт технического состояния системы после испытаний), которые оформляются в процессе испытаний и по их завершению, с указанием организаций и предприятий, разрабатывающих, согласующих и утверждающих их, и сроки оформления этих документов;

- *методика испытаний:* включают перечень и описание методик испытаний, математических и имитационных моделей, применяемых для оценки характеристик системы. Методики испытаний разрабатывают на основе ТЗ (ТЗП) и утвержденных программ испытаний с использованием типовых методик испытаний (при наличии). При этом отдельные положения типовых методик испытаний могут уточняться и конкретизироваться в разрабатываемых методиках испытаний в зависимости от особенности системы и условий проведения испытаний. Содержание разделов методик устанавливает разработчик.

В зависимости от особенностей систем допускается объединять или исключать отдельные разделы при условии изложения их содержания в других разделах программы испытаний, а также включать в нее дополнительные разделы (при необходимости).

Инструкция по эксплуатации АС

содержит разделы:

- *общие указания*: указывают вид оборудования, для которого составлена инструкция; наименование функций АС, реализуемых на данном оборудовании; регламент и режимы работы оборудования по реализации функций; перечень эксплуатационных документов, которыми должен дополнительно руководствоваться персонал при эксплуатации данного оборудования*;*

- *меры безопасности*: перечисляют правила безопасности, которые необходимо соблюдать во время подготовки оборудования к работе и при его эксплуатации*;*

- *порядок работы*: указывают состав и квалификацию персонала, допускаемого к эксплуатации оборудования; порядок проверки знаний персонала и допуска его к работе; описание работ и последовательность их выполнения;

- *проверка правильности функционирования*: указывают содержание и краткие методики основных проверок работоспособности оборудования и правильности выполнения функций системы*;*

- *указания о действиях в разных режимах*: перечисляют действия персонала при нормальном режиме работы, аварийном отключении оборудования, предаварийном и аварийном состоянии объекта автоматизации, пусковом и остановочном режимах объекта автоматизации.

Приложение 7

(*справочное*)

Примерная структура отзыва руководителя ВКР

Отзыв
РУКОВОДИТЕЛЯ ВЫПУСКОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
(Бакалаврской работы)

Выпускная квалификационная работа выполнена
Студентом (кой) _____
Факультет информационных технологий
Кафедра информатики и вычислительной техники. Группа _____
Направление 09.03.01Информатика и вычислительная техника
Профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления
Наименование темы _____
Руководитель_____

Ф.И.О., уч. степень, уч. звание, должность

Показатели	Уровень сформированности			
	2 - низкий	**3 - достаточный**	**4 - выше ожидаемого**	**5 - высокий**
ОК-5: способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия				
ОК-7: способность к самоорганизации и самообразованию				
ОПК-2: способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач				
ПК-2:способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования				
ПК-3:способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности.				
Актуальность темы ВКР и ее значение: раскрывается основное значение исследуемой в дипломной работе темы, ее актуальность, характер (прикладной, теоретический и т.д.).				
Характеристика работы студента: что и в каком объеме сделано студентом в процессе работы над дипломом, его отношение к работе, проявление творчества, инициативы, методы решения поставленных задач и уровень их исполнения.~~:~~				
Объем заимствования в тексте пояснительной записки, определенный в системе «Антиплагиат. ВУЗ»				
Другие показатели				

Отмеченные достоинства_____
_____
Отмеченные недостатки_____
_____
Заключение, общая оценка_____

Руководитель выпускной квалификационной работы _____
И.О. Фамилия

подпись

«_____» _____20____ г.
Дата

Приложение 8

Форма заявления о самостоятельном характере выполнения ВКР

ЗАЯВЛЕНИЕ
о самостоятельном характере выполнения
выпускной квалификационной работы

Я, _____,

(Ф.И.О. полностью)

студент _____курса направления / специальности подготовки_____

_____

_____

_____

(код и наименование направления подготовки / специальности)

профиля / специализации_____

_____

_____

_____

_____

(наименование профиля / специальности)

заявляю, что в моей выпускной квалификационной работе на тему «_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____»,

представленной для публичной защиты, не содержится элементов плагиата.

Все прямые заимствования из печатных и электронных источников, а также из защищенных ранее письменных работ, кандидатских и докторских диссертаций имеют соответствующие ссылки.

Я ознакомлен(а) с действующим в НФИ КемГУ Регламентом проверки выпускных квалификационных работ и публикаций на некорректные заимствования, согласно которому обнаружение плагиата является основанием для не допуска письменной работы к защите и применения дисциплинарных мер вплоть до отчисления из института.

«____»_____20____. _____ _____

_____

(дата) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*

Приложение 9

Форма разрешения на размещение текста пояснительной записки в банке ВКР НФИ КемГУ

РАЗРЕШЕНИЕ
на размещение текста выпускной квалификационной работы в банке ВКР НФИ КемГУ

1. Я, _____,
(Ф.И.О. полностью)

студент _____курса направления / специальности подготовки_____
_____
_____
(код и наименование направления подготовки / специальности)

профиля / специализации_____
_____
(наименование профиля / специальности)

разрешаю НФИ КемГУ безвозмездно воспроизводить и размещать (доводить до всеобщего сведения) в полном объеме и по частям написанную мною в рамках выполнения основной профессиональной образовательной программы выпускную квалификационную работу бакалавра / специалиста / магистра на тему:
(нужное подчеркнуть)

«_____
_____
_____
_____»

(далее ВКР) в сети Интернет в банке ВКР НФИ КемГУ таким образом, чтобы любой пользователь ЭИОС НФИ КемГУ мог получить доступ к ВКР из любого места и в любое время по собственному выбору, в течение всего срока действия исключительного права на ВКР.

2. Я подтверждаю, что ВКР написана мною лично, в соответствии с правилами академической этики и не нарушает авторских прав иных лиц.

3. Я понимаю, что размещение ВКР в банке ВКР не позднее чем через 1 (один) год с момента подписания мною настоящего разрешения означает заключение между мной и НФИ КемГУ лицензионного договора на условиях, указанных в настоящем разрешении.

4. Я сохраняю за собой исключительное право на ВКР.

5. Настоящее разрешение является офертой в соответствии со статьей 435 Гражданского кодекса Российской Федерации. Размещение текста ВКР в банке ВКР является акцептом в соответствии со статьей 438 Гражданского кодекса Российской Федерации.

«____»_____20____. _____ _____
(дата) *(подпись)* *(И.О. Фамилия)*

Приложение 10
Оценочный лист членов ГЭК

Оценка уровня сформированности компетенций
студента _____группы_____

Коды проверяемых компетенций	Показатели оценки результата	Показатели уровня сформированности компетенций			
		2 – низкий	3 - достаточный	4 - выше ожидаемого	5 - высокий
ОК-1	способность использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции				
ОК-2	способность анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции				
ОК-3	способность использовать основы экономических знаний в различных сферах деятельности				
ОК-4	способность использовать основы правовых знаний в различных сферах деятельности				
ОК-5	способность к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия				
ОК-6	способность работать в коллективе, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия				
ОК-7	способность к самоорганизации и самообразованию				
ОК-8	способность использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности				
ОК-9	способность использовать приемы оказания первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций				
ОПК-1	способность инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем				
ОПК-2	способность осваивать методики использования программных средств для решения практических задач				
ОПК-3	способность разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием				

ОПК-4	способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов				
ОПК-5	способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности				
ПК-1	способность разрабатывать модели компонентов информационных систем, включая модели баз данных и модели интерфейсов «человек электронно-вычислительная машина»				
ПК-2	способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования				
ПК-3	способность обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности				
ПК-4	способность готовить конспекты и проводить занятия по обучению сотрудников применению программно-методических комплексов, используемых на предприятии				
ПК-5	способность сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем				
ПК-6	способность подключать и настраивать модули ЭВМ и периферийного оборудования				
ПК-7	способность проверять техническое состояние вычислительного оборудования и осуществлять необходимые профилактические процедуры				
ПК-8	способность составлять инструкции по эксплуатации оборудования				
СПК-1	способность выполнять предпроектные обследования объектов автоматизации				
СПК-2	способность участвовать во всех фазах создания и сопровождения АСОИУ				
СПК-3	способность использовать современные программные и аппаратные средства, методы и технологии на всех фазах создания и эксплуатации АСОИУ				
	Отзыв руководителя ВКР				
	ВКР выполнена на актуальную тему				

	В ходе работы получены оригинальные научно-технические решения, которые представляют практический интерес, что подтверждено соответствующими актами или справками, результатами натурных или модельных исследований, расчетами экономического эффекта и т.д.				
	При выполнении работы использованы современные инструментальные средства проектирования				
	При защите работы студент показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования,				
	При защите работы студент вносит обоснованные предложения по улучшению деятельности предприятия (организации) в рамках предметной области, эффективному использованию имеющихся ресурсов				
	Во время доклада используются наглядные пособия (таблицы, схемы, графики и т.п.),				
	Студент легко отвечает на поставленные вопросы.				
	Другие показатели				
Средний балл					

Председатель ГЭК_____

Члены ГЭК_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____