

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого
Президента России Б.Н.Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

**Методические рекомендации
по выполнению и защите
выпускной квалификационной работы
для студентов всех форм обучения
специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

г. Нижний Тагил
2017

Методические рекомендации по выполнению и защите ВКР разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г. № 849 укрупненной группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.

Организация разработчик: ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

Разработчик:  Концевая Анна Александровна преподаватель

Методические рекомендации по выполнению и защите ВКР обсуждены и одобрены на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления

Протокол № 9 Председатель ЦК 
«30» 08 2017г. А.В. Елисеев

Методические рекомендации по выполнению и защите ВКР рассмотрены и одобрены на заседании и Методического Совета НТМТ

Протокол № 5 Председатель Методического Совета 
«31» 08 2017г. С.А. Федорев



Содержание

Введение	4
1. Организация выполнения ВКР	6
1.1 Этапы выполнения ВКР (дипломного проекта)	6
1.2 Выбор темы дипломного проекта	6
1.3 Руководство дипломным проектом	7
1.4 Подбор и ознакомление с литературой	8
1.5 Сбор и обработка фактического материала	8
1.6 Составление плана ВКР	8
1.7 Структура ВКР	9
1.8 Структура и содержание пояснительной записки	9
1.9 Рецензирование и предварительная защита дипломного проекта	12
2. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы	14
2.1 Требования к написанию текста	14
2.2 Требования к написанию формул	16
2.3 Требования к оформлению примечаний	17
2.4 Требования к оформлению ссылок	17
2.5 Требования к оформлению сносок	17
2.6 Требования к оформлению рисунков	18
2.7 Требования к оформлению таблиц	19
2.8 Требования к оформлению списка литературы	21
2.9 Требования к оформлению приложений	21
2.10 Оформление графической части	22
2.11 Оформление спецификации	29
2.12 Оформление иллюстративного материала, прилагаемого к проекту	31
2.13 Общие правила выполнения программной документации	36
3 Организация защиты выпускной квалификационной работы	38
3.1 Подготовка к защите дипломного проекта	38
3.2 Составление компьютерной презентации	38
3.3 Защита дипломного проекта	40
Заключение	42
Список литературы	43
Приложения	45

Введение

Целью государственной (итоговой) аттестации является установление соответствия уровня и качества подготовки выпускника Федеральному государственному образовательному стандарту среднего профессионального образования и вариативной части ФГОС по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Государственная (итоговая) аттестация выпускника техникума проводится в виде подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа призвана способствовать систематизации и закреплению знаний студента по специальности при решении конкретных задач, а также выяснить уровень подготовки выпускника к самостоятельной работе, степень овладения общими и профессиональными компетенциями.

Цель методических указаний – оказание помощи студентам в выборе тем, написании, оформлении и защите работы с учетом требований, предъявляемых к ней.

Методические указания разработаны на основе требований следующих нормативных документов:

1. Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.07.2014 г. № 849 укрупненной группы подготовки 09.00.00 Информатика и вычислительная техника.
2. Приказа Минобрнауки РФ от 16.08.2013 № 968 «Об утверждении порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования».
3. Приказа Минобрнауки России от 31.01.2014 N 74 "О внесении изменений в Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 августа 2013 г. N 968" (Зарегистрировано в Минюсте России 05.03.2014 N 31524)
4. Методических рекомендаций по организации выполнения и защиты выпускной квалификационной работы в образовательных организациях, реализующих образовательные программы среднего профессионального образования по программам подготовки специалистов среднего звена" (направлены письмом Минобрнауки России от 20.07.2015 N 06-846).

Настоящие методические рекомендации предназначены для студентов очного отделения, обучающихся по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы, в качестве руководства для подготовки выпускных квалификационных работ (ВКР).

Методические рекомендации не подменяют действующих государственных стандартов Российской Федерации, которые обязательны для изучения и играют главенствующую роль.

Выпускная квалификационная работа может быть представлена в виде дипломной работы, либо в виде дипломного проекта.

Дипломная работа – самостоятельная комплексная работа студента, главной целью и содержанием которой является всесторонний анализ или научные исследования по одному из вопросов теоретического или практического характера по профилю специальности. Дипломная работа представляет собой теоретическое или экспериментальное исследование одной из актуальных научных проблем по специальности. Результаты работы оформляются в виде текстуальной части (пояснительной записки) с приложением графиков, таблиц, чертежей, схем и т. п.

Дипломный проект – это ВКР, которая содержит решение поставленной задачи, оформленное в виде конструкторских, технологических, программных и других проектных документов. Главной целью и содержанием дипломного проекта являются разработка проектного решения, связанного с созданием или совершенствованием экономической информационной системы на базе использования современных информационных технологий, средств вычислительной техники и передачи данных, экономико-математических методов и моделей, разработка технологических процессов обработки информации и решение организационных вопросов управления производством.

Дипломный проект по содержанию должен соответствовать современному уровню развития информационных и телекоммуникационных технологий, аппаратных и программных средств вычислительной техники. Объем и степень сложности должны соответствовать теоретическим знаниям и практическим навыкам, полученным студентом в период обучения, а также в период прохождения учебной и производственной практики.

Комплексный (групповой) дипломный проект выполняется по данной теме несколькими студентами, каждый из которых разрабатывает самостоятельно определенную часть устройства, прибора, системы и т. п.

Сквозное проектирование предполагает выполнение студентами учебно-исследовательской работы и курсовых проектов, перерастающих в дипломный проект (дипломную работу).

Выпускная квалификационная работа имеет следующие цели:

- систематизация, закрепление и углубление теоретических знаний и практических навыков в решении сложных комплексных задач в области компьютерных систем и комплексов;
- развитие навыков самостоятельной работы и выявление подготовленности студентов для самостоятельной работы в условиях современного производства, прогресса науки и техники;
- овладение умением составлять и технически грамотно оформлять результаты проделанной работы;
- овладение умением выполнять и читать технические документы (схемы, чертежи, алгоритмы и т. п.);
- оценка степени овладения общими и профессиональными компетенциями;
- оценка уровня подготовленности выпускника по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы к самостоятельной практической деятельности в современных условиях.

К ВКР предъявляются следующие требования:

- 1) глубокая теоретическая проработка исследуемой проблемы по функционированию подобных систем в данной области или в смежных предметных областях на основе анализа технологических процессов на предприятии, литературы в области компьютерных систем и комплексов и информации, полученной с помощью глобальных сетей;
- 2) выбранные выпускником объемы, методы и средства решаемой задачи, иллюстрируемые данными и формами выходных документов, используемых при реализации поставленной задачи определены и подробно описаны;
- 3) оформление технологической, конструкторской и программной документации в соответствии с требованиями ЕСТД, ЕСКД и ЕСПД;
- 4) соответствие современному состоянию и перспективам развития аппаратного и программного обеспечения в предметной области;
- 5) логически последовательное и самостоятельное изложение материала; соблюдение культуры изложения, стилистики, использование научной лексики;
- 6) аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций.

Дипломный проект является выпускной работой студента, на основании которой ГЭК оценивает качество подготовки студента и решает вопрос о присвоении ему квалификации техника по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Студент является единоличным автором дипломного проекта и несет полную ответственность за принятые в дипломном проекте технические решения, за правильность всех вычислений, за качество выполнения и оформления, а также за предоставление дипломного проекта к установленному сроку для защиты в ГЭК.

1 Организация выполнения ВКР

1.1 Этапы выполнения ВКР (дипломного проекта)

Подготовка и защита дипломного проекта состоят из следующих этапов:

- 1) Выбор темы и согласование её с научным руководителем
- 2) Выдача задания на преддипломную практику и задание на дипломный проект
- 3) Анализ задания дипломного проекта, определение цели, задач и концепции дипломного проекта
- 4) Подбор литературы и ознакомление с информационными источниками по избранной теме
- 5) Оформление организационных документов
- 6) Изучение требований к оформлению работы
- 7) Составление первоначального плана ВКР и согласование его с руководителем
- 8) Изучение и анализ литературы и интернет-источников по выбранной тематике
- 9) Систематизация и обобщение материала как результат работы над источниками, проведение исследований, написание программного кода, анализ полученных данных и т.п.
- 10) Составление окончательного плана ВКР
- 11) Написание текста пояснительной записки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к дипломным проектам, и сдача его руководителю на проверку
- 12) Оформление технологической, конструкторской и программной документации в соответствии с ЕСТД, ЕСКД и ЕСПД
- 13) Доработка отдельных глав по замечаниям руководителя
- 14) Представление руководителю завершённой и оформленной ВКР и получение его отзыва
- 15) Передача работы на внешнее рецензирование. Представление ВКР с рецензией и отзывом руководителя заместителю директора по УМР на утверждение и допуск к защите (не позднее, чем за семь дней до защиты)
- 16) Подготовка к защите (разработка тезисов доклада для защиты, изучение отзыва руководителя и замечаний рецензента, создание презентации), предзащита
Написание тезисов доклада для защиты
- 17) Защита ВКР на заседании государственной аттестационной комиссии

Структурная схема процесса выполнения дипломного проекта (дипломной работы) приведена в Приложении А.

График выполнения ВКР приведён в Приложении Б.

1.2 Выбор темы дипломного проекта

Примерная тематика дипломных проектов разрабатывается ведущими преподавателями техникума по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и ежегодно утверждается на заседании цикловой комиссии с последующим утверждением заместителем директора по учебно-методической работе.

В качестве тем дипломных проектов могут быть предложены исследования и разработки любого типа и назначения, из области аппаратных и программных средств вычислительной техники, а также телекоммуникационных технологий.

Тематические направления дипломных проектов (работ):

- Разработка систем управления
- Проектирование, обслуживание и тестирование и отладка микропроцессорных систем

- Организация технического обслуживания и ремонта офисного оборудования
- Создание, разработка, расширение, модернизация и обслуживание локальной компьютерной сети предприятия, компании
- Разработка компонентов программных комплексов и баз данных
- Создание учебно-методических комплексов

Тема дипломного проекта выбирается студентом и утверждается на заседании цикловой комиссии не позднее шести месяцев до защиты.

Студентам предоставляется право самостоятельного выбора любой из утверждённых тем. Студентам, проходящим преддипломную практику на одном предприятии или в одной организации, не разрешается писать ВКР на одинаковую тему.

Тема дипломного проекта может быть предложена предприятием или организацией, где студент проходил практику и чаще всего отражает потребность предприятия (организации).

Примерная тематика ВКР (дипломных проектов) приведена в Приложении В.

По согласованию с руководителем и председателем цикловой комиссии студент может выбрать для дипломного проекта тему, не включённую в рекомендованный перечень, а также несколько изменить название темы, придав ей желаемую направленность, расширив или сузив её. При этом тематика выпускной квалификационной работы должна соответствовать содержанию одного или нескольких профессиональных модулей, входящих в образовательную программу среднего профессионального образования.

Закрепление за студентом темы ВКР проводится по его личному заявлению на имя председателя цикловой комиссии, представляемому не позднее, чем за полгода до защиты (Приложение Г).

Заявления студентов после одобрения избранных ими тем дипломных проектов оформляются приказом о закреплении за студентами тем ВКР и назначении руководителей. Приказ подписывает руководитель учебного заведения.

1.3 Научное руководство дипломным проектом

Каждому студенту назначается руководитель, который осуществляет непосредственное управление процессом подготовки дипломного проекта. В качестве руководителя могут выступать: преподаватели учебного заведения, практические работники предприятий, организаций и учреждений – высококвалифицированные специалисты, имеющие высшее техническое образование по специальности Компьютерные системы и комплексы, со значительным стажем работы в данном направлении.

Руководитель контролирует все стадии подготовки и написания дипломного проекта, сбор материалов, их обобщение и анализ, написание и оформление работы, соблюдение студентом календарного плана написания ВКР.

Обязанностями руководителя являются:

- оформление задания на выполнение дипломного проекта и доведение его до сведения студента;
- регулярные консультации студента по содержанию и оформлению работы, последовательности изложения темы, методологии анализа и другим вопросам;
- оказание помощи студенту при подборе литературы, фактического материала;
- чтение и рецензирование по мере готовности отдельных глав работы;
- информирование администрации учебного заведения в случае отставания студента от сроков представления отдельных глав работы;
- написание отзыва на дипломный проект;
- проведение предварительной защиты дипломного проекта.

1.4 Подбор и ознакомление с литературой

Подбор литературы целесообразно начинать с изучения тех книг и периодических изданий, которые рекомендованы по изучаемым по специальности темам. Подбор литературы производится студентом самостоятельно.

Знакомиться с литературой целесообразно в следующей последовательности: руководящие документы (ГОСТы, заводские инструкции, законодательные и нормативные акты), научные издания (учебные пособия, монографии, периодические издания), знакомиться с источниками следует в порядке, обратном хронологическому, то есть, прежде всего с изданиями последних четырёх-пяти лет, которые отражают современное состояние науки и практики в области компьютерных систем и комплексов. Большую помощь в написании дипломного проекта могут оказать публикации, размещённые в Интернете.

Список литературы согласовывается с научным руководителем.

1.5 Сбор и обработка фактического материала

Тщательное изучение основной литературы желательно провести до того, как начат подбор фактического материала.

Прежде чем приступить к сбору материалов, следует тщательно продумать, какой именно фактический материал необходим для работы, и составить, по возможности, специальный план сбора материалов.

Особое внимание при сборе и обработке фактических данных следует обратить на существующие ГОСТы.

Допускается совмещение в дипломной работе результатов самостоятельно проведенных экспериментов и измерений с результатами, полученными из независимых источников – электронных и печатных публикаций. В этом случае в работе должно быть проведено сопоставление собственных и независимых результатов и сделаны выводы.

Если ВКР выполняется по материалам промышленного предприятия, то надо принять во внимание, что технология и методология работы во многом зависят от организации и технологии производства. Поэтому в этих случаях технологический процесс рассматривается в непосредственной связи с конкретными условиями работы промышленного предприятия.

1.6 Составление плана ВКР

План работы должен отражать основную идею ВКР, раскрывать её содержание и характер. План составляется студентом самостоятельно и затем согласовывается с руководителем.

Чаще всего ВКР состоит из введения, основной части и заключения. В основной части должно быть не менее трёх разделов. При составлении плана следует определить содержание каждого раздела и дать им соответствующее название. Затем надо продумать содержание каждой главы и наметить последовательность тех вопросов, которые будут в них рассмотрены. Пример оформления содержания ВКР можно посмотреть в Приложении Д.

После того как изучена и систематизирована отобранная по теме литература, а также собран и обобщён фактический материал, возможны некоторые изменения в первоначальном плане работы. Эти изменения должны быть согласованы и утверждены руководителем.

1.7 Структура ВКР

ВКР состоит из документов, являющихся официальными (т.е. подписанными лицами, отвечающими за них), которые подлежат соответствующей регистрации и хранению в архиве техникума. Подготовленные студентами в процессе выполнения ВКР материалы оформляются в виде текстовых и графических документов, а также в виде темплетов, моделей и макетов проектируемых объектов (если они предусмотрены в задании на ВКР).

Конкретное содержание и объем каждого раздела ПЗ, а также объем и содержание графической части проекта устанавливаются в зависимости от темы проекта и должны быть указаны в заданиях на дипломное проектирование.

Дипломный проект состоит из:

- пояснительной записки, включающей (рисунки, графики, временные диаграммы, схемы алгоритмов, программные документы и др.);
- графической части (чертежи, схемы, алгоритмы, таблицы, графики);
- приложения (вспомогательные материалы, поясняющие изложенные в тексте описания).

Пояснительная записка выполняется в объеме 50-70 листов печатным способом с помощью ПК на одной стороне листа формата А 4 со штампом по ГОСТ 2.104-96 (Приложение Е) и должна удовлетворять требованиям ЕСКД ГОСТ 2.105-79 и 2.106-68.

Графическая часть проекта выполняется на листах чертежной бумаги форматом А1 в полном соответствии с ГОСТ 2.301-68.

1.8 Структура и содержание пояснительной записки

Структура и содержание ПЗ для ВКР:

Цель проекта (работы):	
разработка программных комплексов	проектирование и исследование компьютерных систем и комплексов
Титульный лист (Приложение Ж)	Титульный лист (Приложение Ж)
Рецензия (Приложение З)	Рецензия (Приложение З)
Отзыв (Приложение И)	Отзыв (Приложение И)
Задание на дипломный проект (приложение К)	Задание на дипломный проект (приложение К)
Содержание (Приложение Д)	Содержание (Приложение Д)
Введение	Введение
Основная часть (по заданию)	Основная часть (по заданию)
Заключение	Заключение
Список литературы (Приложение Л)	Список литературы (Приложение Л)
Приложения	Приложения
Отлаженная программа в соответствии с техническим заданием, подготовленная для демонстрации на персональном компьютере во время защиты дипломного проекта перед ГЭК	-
-	Чертежи (по заданию)

1.8.1 Титульный лист

Титульный лист является первой страницей документа, единую форму которого устанавливает ГОСТ 2.105-79.

Титульный лист содержит следующие реквизиты:

- полное наименование учебного заведения;
- код и наименование специальности;
- название документа;
- тема;
- сведения о составителе (инициалы предшествуют фамилии);
- сведения о руководителе;
- город и год выполнения.

Параметры страницы титульного листа;

- левое поле рамки - 20 мм;
- верхнее, правое и нижнее поля рамки - 5 мм.

Пример титульного листа приведен в Приложении Ж.

1.8.2 Содержание

Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы в ПЗ.

Содержание пояснительной записки размещается на отдельной пронумерованной странице, снабжается заголовком «**Содержание**», записанного симметрично тексту с прописной буквы, не нумеруется как раздел и включается в общее количество страниц пояснительной записки.

Заголовки в содержании должны точно повторять заголовки в тексте. Нельзя сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчинённости по сравнению с заголовками в тексте.

Каждый заголовок проверяют с соответствующим ему номером страницы в правом столбце содержания (ГОСТ 7.32-2001).

Заголовки, включённые в содержание, записываются строчными буквами. Прописными буквами должны записываться заглавные буквы и аббревиатуры.

Первый лист содержания имеет рамку и основную надпись по форме 2 (ГОСТ 2.104-68), последующие листы по форме 2а (ГОСТ 2.104-68).

В основной надписи содержится следующая информация:

- наименование темы дипломного проекта (дипломной работы);
- буквенно-цифровое обозначение ПЗ;
- порядковый номер листа (2) и количество листов в ПЗ;
- подписи с проставлением дат: студента, руководителя и нормоконтролера.

Пример содержания приведен в Приложении Д.

1.8.3 Введение

Во введении обосновывается актуальность темы работы, ее теоретическая и практическая значимость; оценивается современное состояние решаемых в проекте задач, дается краткое освещение назначения и цели создания системы, разрабатываемой или исследуемой в работе; определяются границы исследования: предмет, объект, гипотеза (при необходимости); определяются основные цели и задачи проекта; обосновываются теоретические основы работы, методы исследования и инструментальные средства, положенные в основу решения главных задач проекта.

Цель представляет собой конечный итог работы. Исходя из развития цели работы, определяются задачи. Это обычно делается в форме перечисления (проанализировать..., разработать..., обобщить..., выявить..., показать..., изучить..., установить..., дать рекомендации... и т.п.). Часто задачи работы совпадают с формулировкой глав (подразделов) и параграфов.

Приводится краткое содержание частей пояснительной записки в виде аннотации.

Введение размещается на отдельной пронумерованной странице, снабжается заголовком «**Введение**», записанного симметрично тексту с прописной буквы, не нумеруется как раздел и включается в общее количество страниц ВКР.

На листе «Введение» должна быть рамка и графы основной надписи в соответствии с ГОСТ 2.104-68 форма 2, а на остальных листах – форма 2-а.

По объему введение составляет 5% всей ВКР и не превышает трех страниц.

1.8.4 Основная часть

Содержание *основной части* должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать. Изложение материала в работе должно быть последовательным и логичным.

Основная часть работы состоит из разделов и глав (подразделов), которые составляются по типовому плану, согласно техническому заданию. Все разделы и главы должны быть связаны между собой. Поэтому особое внимание следует обращать на логические переходы от раздела к разделу, от главы к главе. Каждый вопрос должен быть освещён по определённой схеме, не допускающей повторов, отрывочных, логически не связанных между собой положений.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Параграфы могут иметь заголовки. Заголовки должны чётко и кратко отражать содержание разделов, подразделов, параграфов.

Содержание разделов определяется темой дипломного проекта.

Первый раздел ВКР должен носить теоретический характер. В нём раскрывается и дается характеристика объекта исследования, автоматизации или разработки. Приводится критический обзор и анализ существующих разработок, методов теоретических и экспериментальных исследований. Обосновывается, почему существующие решения (аппаратура, программы, методы) не могут полностью решить поставленную перед Вами задачу. Далее должны следовать выбор Ваших собственных решений и его обоснование. Формулируются требования к разрабатываемой системе.

Во втором разделе ВКР проводится анализ поставленной задачи. Излагаются постановка задачи, последовательность и результаты ее решения.

Постановка задачи – это подробное развернутое техническое задание на выполнение работы. В нем должно содержаться описание функций разрабатываемого объекта, количественные и качественные показатели его функционирования. Могут также присутствовать дополнительные требования (например, к электробезопасности, условиям среды и т.д.). Если работа является исследовательской, описываются цели исследования, формы представления результатов и пр. Пример технического задания приведен в Приложении М.

На основе технического задания выбираются и обосновываются схмотехнические и конструкторско-технологические решения, программного и аппаратного обеспечения.

Далее следует описать результаты системного анализа объекта – его место в системе более высокого уровня, формы взаимодействия со смежными объектами; провести анализ требований к разрабатываемой системе; привести возможные варианты решения и выбрать наилучшее из них; обосновать архитектуру системы и выбор инструментальных средств; построить модели разрабатываемой или исследуемой системы. Анализируемый материал обязательно иллюстрируется таблицами, графиками, диаграммами и схемами.

В третьем разделе приводится описание результатов разработки (исследования). Содержание соответствующих разделов и последовательность изложения определяются характером работы и не могут здесь быть точно регламентированы. Чаще всего раздел содержит:

- 1) расчетно-конструкторскую часть, где описываются методы и средства построения модели и приводятся расчеты;

- 2) технологическую часть, где приводится описание разработанной системы в целом с дальнейшей детализацией подсистем;
- 3) Руководство системного администратора и руководство пользователя.

Обычно для проектов, связанных с *разработкой аппаратуры*, в технологическую часть входит: описание структурной, функциональной и принципиальной схем, чертежи печатных плат, чертежи общего вида, сборочные чертежи, временные диаграммы сигналов, алгоритмы встроенного программного обеспечения и коды прошивок ПЗУ, результаты испытаний. Для работ *программистского характера* приводят информационную структуру системы, описание среды разработки, протоколы обмена, схемы и описания алгоритмов, структуры таблиц базы данных, тексты запросов, интерфейсы пользователя, инструкции пользователя, оператора, программиста и системного программиста, описание применения программы, тексты программ и их описания, методику и результаты тестирования.

Чертежи и схемы оформляют в соответствии с требованиями стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД), программные документы - в соответствии с требованиями Единой системы программной документации (ЕСПД). Подробные схемы, чертежи и полные тексты программ рекомендуется выносить в приложения.

1.8.5 Заключение

В заключении излагаются основные результаты проделанной работы по проекту; дается оценка полноты решений поставленных задач; приводятся рекомендации по практическому использованию полученных результатов; приводится оценка эффективности внедрения; указываются направления дальнейших разработок или исследований.

Из текста заключения должно быть ясно, что цели и задачи выпускной квалификационной работы полностью достигнуты.

Заключение не нумеруется как раздел и включается в общее количество страниц текста.

Заключение размещается на отдельной пронумерованной странице, снабжается заголовком «**Заключение**», записанного симметрично тексту с прописной буквы. Объем заключения должен составлять 5% от всего ВКР и не превышать трех страниц.

1.9 Рецензирование и предварительная защита дипломного проекта

Дипломный проект должен быть готов не позднее, чем за 10 дней до его официальной защиты. Законченный и должным образом оформленный дипломный проект представляется руководителю. После проверки работы на специальном бланке (Приложение И) руководитель пишет отзыв, в котором оценивает качество работы, теоретический уровень и практическую ценность работы, степень самостоятельности студента в проведении исследования, его подготовленность к профессиональной деятельности, и выставляет предварительную оценку.

Дипломный проект должен иметь внешнюю рецензию. В качестве рецензентов могут выступать высококвалифицированные практические работники и преподаватели учебного заведения. Рецензия пишется на специальном бланке (Приложение З). В ней отмечается актуальность темы, логика и степень раскрытия проблемы, обоснованность выводов и рекомендаций, практическая значимость работы.

После одобрения руководителем и внешним рецензентом дипломный проект направляется заместителю директора техникума по учебно-методической работе для отметки её о допуске к защите.

Законченный дипломный проект должен пройти предварительную защиту, которая помогает студенту правильно построить выступление, исправить выявленные недостатки, проверить степень готовности к официальной защите на заседании ГЭК. В результате её

проведения определяется степень соответствия ВКР предъявляемым к ней требованиям и даётся предварительная оценка. Для защиты студент готовит небольшое устное выступление. В нём не требуется пересказывать содержание всей работы, а необходимо кратко обосновать выбор темы, основные задачи, пути их решения и полученные выводы.

2. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

2.1 Требования к написанию текста

Работа выполняется в одном экземпляре.

Текстовый документ выполняют печатным способом на одной стороне стандартного листа белой односортной не линованной бумаги формата А4 (210мм x 297мм) через полуторный межстрочный интервал шрифтом 14 размера Times New Roman. Материал располагается на странице со следующими ограничениями:

- абзацный отступ должен быть одинаковым по всей работе и равен 1,25 – 1,5см;
- должны быть оставлены поля: левое, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10мм;
- расстояние от рамки формы до границ текста в начале и конце строк - не менее 3мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до верхней или нижней рамки должно быть не менее 10мм.

Все страницы работы нумеруются арабскими цифрами по порядку от титульного листа до последнего без пропусков и повторений. Первой страницей считается титульный лист, на котором номер не ставится. Порядковый номер страницы ставится в основной надписи в текстовом документе, выполненной по ГОСТ 2.106-96. Последним листом работы нумеруется последний лист списка литературы.

Заголовки разделов, подразделов следует выполнять с абзацного отступа с прописной буквы без точки в конце, не подчёркивая.

Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовком и последующим текстом, а также между заголовками раздела и подраздела должно быть равно двойному межстрочному интервалу. Не допускается размещать заголовки разделов и подразделов в нижней части листа, если под ними помещается менее двух строк текста.

Текст заголовка печатается гарнитурой Times New Roman. Размер – 14 пт., начертание – обычное, междустрочный интервал – одинарный, интервал перед – 6 пт., интервал после – 6 пт., абзацный отступ (отступ первой строки) – 0 мм, выравнивание – по центру.

Слова, написанные на отдельной строке строчными буквами с первой прописной по центру (Содержание, Введение, Заключение, Список использованной литературы, Приложение), служат заголовками соответствующих структурных частей работы без номера.

Разделы должны иметь порядковую нумерацию (арабскими цифрами без точки (рисунок 1)) в пределах всего текста основной части отчёта, за исключением приложений. В пределах раздела должна быть сквозная нумерация по всем подразделам, входящим в данный раздел. Каждый раздел следует писать с нового листа.

Подразделы нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого раздела, номер главы состоит из номера раздела и главы, разделённых точкой (2.1 или 2.1.1). В конце номера подраздела точка не ставится (рисунок 1).

Внутри пункта могут быть приведены перечисления. Перед каждым перечислением необходимо ставить дефис «-» или, строчную букву (за исключением ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь), после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации следует использовать арабские цифры, после которых ставится также скобка, запись производится с абзацного отступа.

Пример:

- а) _____
- б) _____
 - 1) _____
 - 2) _____
- в) _____

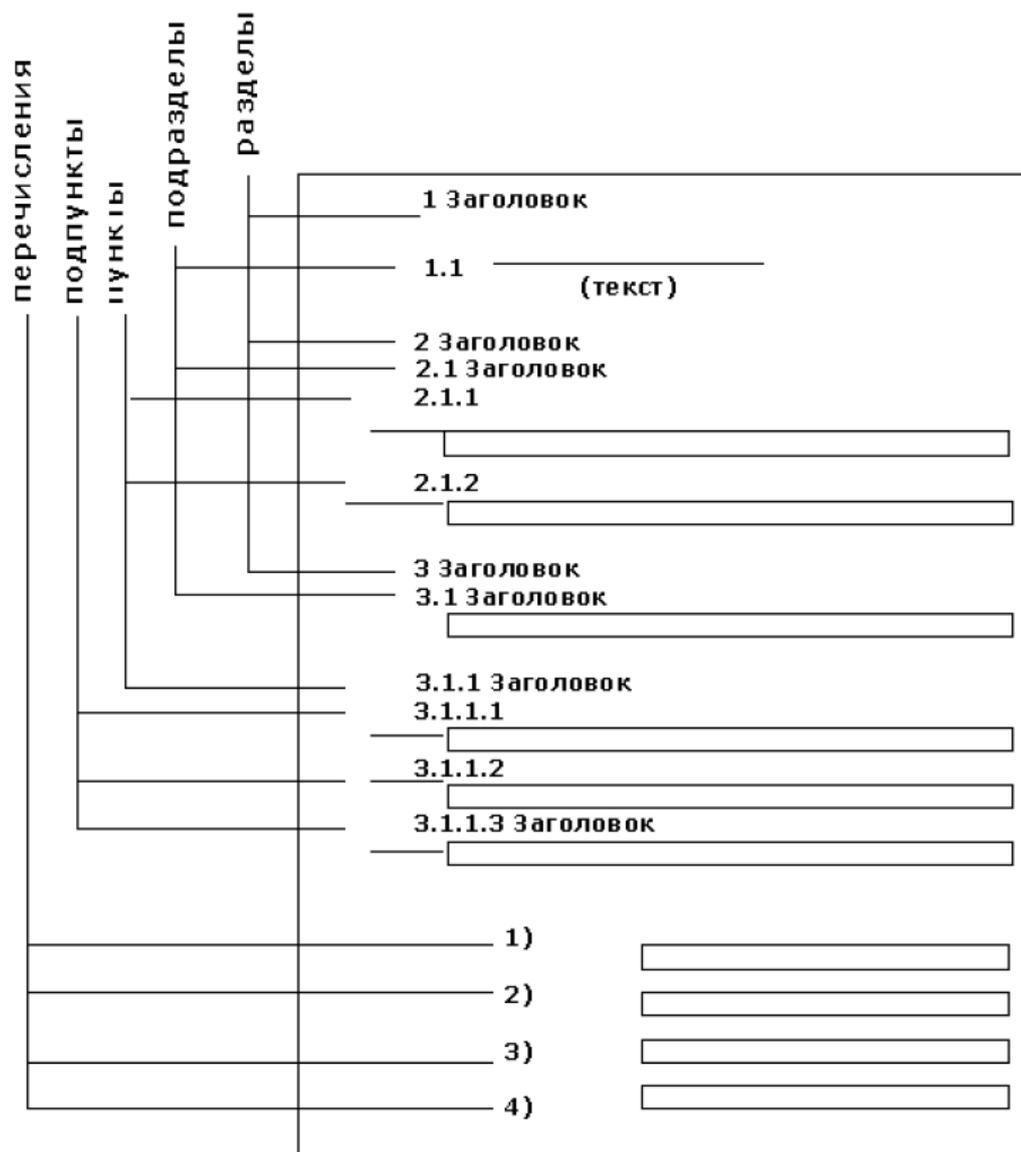


Рисунок 1 - Формирование разделов, подразделов, пунктов и подпунктов

2.1.1 Изложение текста документа

Полное наименование изделия на титульном листе, в основной надписи и при первом упоминании в тексте документа должно быть одинаковым с наименованием его в основном конструкторском документе.

В последующем тексте порядок слов в наименовании должен быть прямой, т. е. на первом месте должно быть определение (имя прилагательное), а затем - название изделия (имя существительное); при этом допускается употреблять сокращенное наименование изделия.

Наименования, приводимые в тексте документа и на иллюстрациях, должны быть одинаковыми.

Текст документа должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований.

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе.

Если в документе принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание документа.

В ходе написания работы следует обратить внимание на язык изложения материала, особенно на лексику, орфографию и пунктуацию. Работа должна быть написана грамотно и аккуратно. Основной текст работы следует излагать научным языком, чётко, логически последовательно. На протяжении всей работы необходимо соблюдать единообразие терминов, обозначений, символов. Следует использовать безличную форму изложения материала.

В работе используются только общепринятые текстовые сокращения и аббревиатуры. Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316.

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти - словами.

Пример:

- 1 Провести испытания пяти труб, каждая длиной 5м.
- 2 Отобрать 15 труб для испытаний на давление.

Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженных в одной и той же единице физической величины, то ее указывают только после последнего числового значения, например 1,50; 1,75; 2,00 м.

Если в тексте документа приводят диапазон числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона.

Пример:

- 1 От 1 до 5мм.
- 2 От 10 до 100кг.
- 3 От плюс 10 до минус 40°С.

Опечатки, описки и другие неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием штрихом и нанесением на том же месте исправленного текста рукописным способом. Повреждения листов, помарки и следы неполного удаления прежнего текста не допускаются.

2.2 Требования к написанию формул

Формулы должны иметь сквозную нумерацию арабскими цифрами, которые записываются на уровне формулы справа в круглых скобках. Расшифровки символов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа записывают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле.

Пример:

$$T_h = T_1 \cdot u' \cdot \eta, \quad (1)$$

где T_h – вращающий момент на выходном валу;

$T_1 = 57320$ – вращающий момент на валу ведущей центральной шестерни;

$u' = 1,73$ – передаточное число рассчитываемой пары колес;

$\eta = 0,96$ – коэффициент

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, в формуле (1).

Формулы, помещаемые в приложениях, должны отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например формула (В.1).

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенного точкой, например (3.1).

Пример:

Плотность каждого образца ρ , кг/м³, вычисляют по формуле:

$$\rho = \frac{m}{v}, \quad (3.1)$$

где, m - масса образца, кг;
 v - объем образца, м³.

2.3 Требования к оформлению примечаний

Примечания приводят в документах, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию текста, таблиц или графического материала.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым относятся эти примечания, и печатать с прописной буквы с абзаца.

Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается тоже с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

Пример:

Примечание - _____

Примечания
1 _____
2 _____

2.4 Требования к оформлению ссылок

В текстовом документе допускаются ссылки на данный документ, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом.

Ссылаться следует на документ в целом или его разделы и приложения.

Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц иллюстраций данного документа.

При наличии в работе нескольких ссылок на одно и то же произведение его полное описание дают в первой ссылке.

В повторных ссылках приводят только фамилию и инициалы автора и (или) заглавие произведения и соответствующие страницы.

2.5 Требования к оформлению сносок

Если необходимо пояснить отдельные данные, приведенные в документе, то эти данные стоит обозначать над строчными знаками сноски.

Сноски располагают с абзацного отступа в конце страницы, на которой они обозначены, и отделяют от текста короткой тонкой горизонтальной линией с левой

стороны, а к данным, расположенным в таблице, в конце таблицы над линией, обозначенной окончание таблицы.

Пример:

Таблица 1 - Наборы данных, используемых для распечатки

Назначение	Стандартное имя	Используемое устройство
Для информационной распечатки	SSSSS ¹⁾	Печатающее устройство ²⁾
Для распечатки во время выполнения программы	PPPPPPP	Печатающее устройство ²⁾

¹⁾ Имя SSSSS должно быть задано при настройке ОС.

²⁾ Для уменьшения простоев ЦП из-за операций ввода- вывода может быть использована магнитная лента.

Знак сноски выполняют арабскими цифрами непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение, и перед текстом пояснения.

Знак сноски выполняют арабскими цифрами и помещают на уровне верхнего обреза (индекса) шрифта.

Пример:

« ... Аутентификация ¹ ... »

В конце документа следующая запись:

¹ Проверка в системах безопасности пользователя тот ли он, за кого себя выдает

Нумерация сносок сквозная в пределах всего документа.

2.6 Требования к оформлению рисунков

Все иллюстрации, используемые в работе (схемы, графики, диаграммы, фотографии, чертежи, компьютерные распечатки), именуется рисунками. Иллюстрации могут быть в компьютерном исполнении, в том числе и цветные. Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Иллюстрации имеют подрисуночный текст, который состоит из номера рисунка и его названия. Подрисуночный текст размещается по центру текста. В конце номера и наименования иллюстрации точка не ставится.

Пример:



Рисунок 2 - Принтер

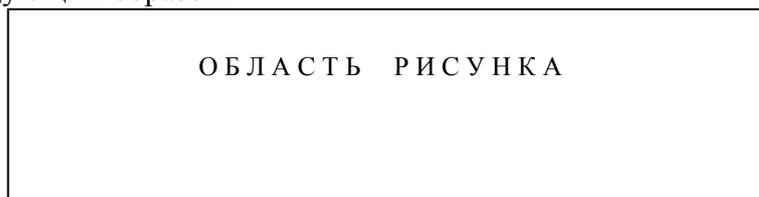
Иллюстрации следует располагать в пояснительной записке непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте. Например, (...на рисунке 1).

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в тексте, должны соответствовать требованиям государственных стандартов ЕСКД.

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения (Рисунок А.1).

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст).

Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагают следующим образом:



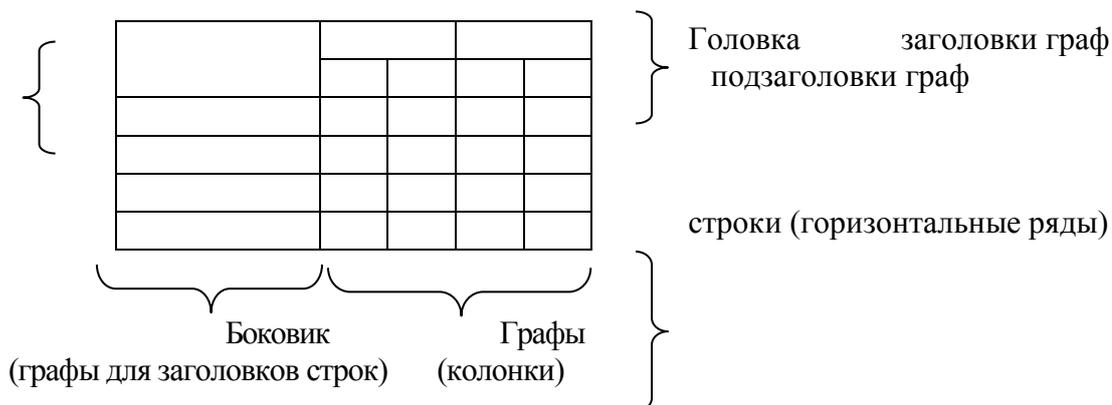
1 - входные каналы; 2 - выходные каналы; 3 - таблицы базы данных
Рисунок 3 – Наименование рисунка

Допускается не нумеровать мелкие иллюстрации (мелкие рисунки), размещенные непосредственно в тексте и на которые в дальнейшем нет ссылок.

2.7 Требования к оформлению таблиц

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей. На все таблицы должны быть ссылки в тексте работы.

Таблица _____ – _____
номер название таблицы



Название таблицы, при его наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Заголовок располагается над таблицей, записывается строчными буквами (кроме первой прописной) без точки в конце. При переносе части таблицы на ту же или другие страницы название помещают только над первой частью таблицы.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией (Таблица 1).

Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения (Таблица В.1).

На все таблицы документа должны быть приведены ссылки в тексте документа, при ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с прописной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

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

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8мм.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости, в приложении к документу.

Слово «Таблица» указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы.

Пример:

Таблица 1 – Динамика и структура собственного капитала

Источник капитала	Сумма, тыс. руб.				Структура, %		
	На начало года	На конец года	Отклонение		На начало года	На конец года	Отклонение
			абсолютное	относительное, %			
Уставный капитал	10 000	10 000	-	-	32,8	24,9	-7,9
Резервный капитал	1 500	1 825	+325	+21,7	4,9	4,6	-0,3

[допустим, что здесь оказался конец страницы]

Продолжение таблицы 1

Источник капитала	Сумма, тыс. руб.				Структура, %		
	На начало года	На конец года	Отклонение		На начало года	На конец года	Отклонение
			абсолютное	относительное, %			
Добавочный капитал	11 725	15 075	+3 350	+28,6	38,4	37,6	-0,8
Нераспределённая прибыль	7 275	13 200	+5 925	+81,4	23,9	32,9	+9,0
Итого	30 500	40 100	+9 600	+31,5	100,0	100,0	0,0

Если все показатели, приведенные в графах таблицы, выражены в одной и той же единице физической величины, то ее обозначение необходимо помещать над таблицей справа, а при делении таблицы на части – над каждой ее частью.

Пример:

Наименование показателя	Значение	
	в режиме 1	в режиме 2
1 Ток коллектора, А	5, не менее	7, не более
2 Напряжение на коллекторе, В	-	-

Обозначения, приведенные в заголовках граф таблицы, должны быть пояснены в тексте или графическом материале документа.

2.8 Требования к оформлению списка литературы

В список литературы включаются все источники, использованные студентом при написании ВКР.

Количество источников в списке литературы зависит от степени разработанности темы и отражении ее в документальных потоках. Примерное количество источников для дипломного проекта (работы) – не менее 15.

Список должен иметь сквозную порядковую нумерацию документов, включенных в него.

Сведения об источниках нумеруются арабскими цифрами без точки и печатаются с абзацного отступа.

Наиболее распространенным способом является алфавитный способ, при котором описания книг и статей располагаются в общем алфавите фамилий авторов и заглавий книг и статей.

Литература группируется в списке в следующем порядке:

- 1) нормативно-правовые акты: Конституция РФ, законы, указы Президента РФ, постановления правительства РФ – в хронологической последовательности;
- 2) ведомственные правовые акты в хронологической последовательности;
- 3) монографическая и учебная литература;
- 4) статьи из журналов и газет;
- 5) статистические сборники в хронологической последовательности;
- 6) документы и материалы государственных архивных учреждений – в хронологической последовательности;
- 7) книги и статьи на русском языке в алфавитном порядке;
- 8) книги и статьи на иностранных языках в алфавитном порядке.

Если использован в работе электронный документ из Интернета, в источнике опубликования укажите адрес сервера или базы данных.

Выполняется список литературы и ссылки на него в тексте по ГОСТ 7.32.

Описание электронных ресурсов регламентируется ГОСТ 7.82- 2001.

Примеры описания литературных источников в Приложении Л.

2.9 Требования к оформлению приложений

Материал, дополняющий текст документа, допускается помещать в приложениях.

Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, описания алгоритмов и программ задач, решаемых на ЭВМ и т. д.

Приложение оформляют, как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки.

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы указанием в правом верхнем углу страницы над заголовком слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначаются заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. Заголовок записывается симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Точка в конце заголовка не ставится.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I и O, после полного использования букв русского алфавита.

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

Приложения, как правило, выполняются на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А4х3, А4х4, А2 и А1 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

2.10 Оформление графической части

2.10.1 Требования к графической части

Графическая часть проекта выполняется на листах форматов А1-А4 в полном соответствии с ГОСТами единой системы конструкторской документации (ЕСКД), единой системы технологической документации (ЕСТД). Графическая часть проекта может содержать следующие материалы (в зависимости от темы ВКР): чертежи, схемы, алгоритмы, таблицы.

В состав графической части должны быть включены только те листы, которые будут необходимы дипломанту при защите проекта для объяснения общего принципа построения своей задачи и способа ее реализации.

Чертежи должны быть выполнены в соответствии с требованиями ЕСКД. Основная надпись для чертежей и схем ГОСТ 2.104-96 (Приложение Е), линии чертежа ГОСТ 2.303-96. На каждом листе графики должны быть технические требования, которые определяет руководитель дипломного проекта.

Чертежи выводятся на листах ватмана с помощью плоттера. Разрешается использовать цветные иллюстрации и рисунки, не относящиеся к стандартным чертежам или схемам. Оформление графической части должно быть ясным, четким и аккуратным.

На всех листах графических документов, предназначенных для публичной защиты проекта, оставляется свободное верхнее поле, на котором помещается наименование, раскрывающее содержание листа, а в правом верхнем углу проставляется порядковый номер документа, который используется для ссылок в ходе доклада.

Допускается представление графической части в электронной форме: в виде презентации, подготовленной в Microsoft Power Point, Macromedia Flash или иной системе разработки мультимедийных приложений. В этом случае на защиту представляются альбомы слайдов в распечатанном виде. Альбомы предваряются титульными листами, подписанными студентом, руководителем, нормоконтролером и заместителем директора по учебно-методической работе.

2.10.2 Оформление электрических схем

Правила выполнения и оформления электрических схем регламентируются стандартами седьмой группы ЕСКД (ГОСТ 2.701-84, ГОСТ 2.702-75).

Обозначение цепей в электрических схемах производится по ГОСТ 2.709-89, буквенно-цифровые обозначения в электрических схемах – по ГОСТ 2.710-81.

Линии на схемах всех типов проводятся в соответствии с правилами, установленными ГОСТ 2.303-68 и ГОСТ 2.721-74.

Схемы вычерчиваются без соблюдения масштаба, действительное пространственное расположение основных частей изделия не учитывают или учитывают приближенно.

На схемах, как правило, используются стандартные условные графические обозначения (УГО). При выполнении схем на больших форматах все УГО пропорционально увеличиваются по сравнению с приведенными в стандартах размерами. Размещение их на схеме должно обеспечивать наиболее простой рисунок схемы, с наименьшим числом изломов и пересечений линий связи, при сохранении между параллельными линиями расстояния не менее 3 мм. Линии связи и УГО выполняются линиями одной и той же толщины. При необходимости на схемах помещается текстовая информация: наименования или характеристики электрических сигналов, обозначения электрических цепей, технические характеристики и т.п. Текстовые данные могут располагаться рядом с УГО (справа или сверху) или внутри УГО, рядом с линиями, в

разрыве или в конце линий, на свободном поле схемы. Таблицы, помещаемые на свободном поле схемы, должны иметь наименования, раскрывающие их содержание.

На каждом листе чертежей, спецификаций и таблиц перечня элементов выполняется рамка и основная надпись, которую для чертежей располагают в правом нижнем углу листа, а на плакатах – на оборотной стороне листа. Поля на листе должны быть выдержаны в пределах: левое – 20 мм, правое, верхнее и нижнее – 5 мм.

2.10.3 Правила оформления электрических схем

Схемы делятся на виды (электрические - Э, гидравлические - Г, пневматические - П, кинематические - К, вакуумные - В, оптические - Л, энергетические - Р, деления - Е, комбинированные - С) в зависимости от видов элементов и связей между элементами, входящими в состав изделия.

Электрические схемы выполняются в соответствии с ГОСТ 2.702-2011.

Общие требования к выполнению, виды и типы схем в соответствии с ГОСТ 2.701-2008.

Правила построения условных буквенно-цифровых обозначений элементов, устройств и функциональных групп в схемах электрических - по ГОСТ 2.710-81. Если схема электрическая выполняется как электронный конструкторский документ, следует дополнительно руководствоваться ГОСТ 2.051.

Схемы электрические в зависимости от основного назначения подразделяют на следующие типы (каждый тип имеет цифровой код):

- структурные – 1;
- функциональные – 2;
- принципиальные – 3;
- соединений – 4;
- подключения - 5;
- общие – 6;
- расположения – 7;
- объединенные – 0.

Схемы структурные разрабатывают при проектировании изделий на стадиях, предшествующих разработке схем других типов, и пользуются ими для общего ознакомления с изделием.

Схемами функциональными пользуются для изучения принципов работы изделий, а также при их наладке, контроле и ремонте.

Схемами принципиальными пользуются для изучения принципов работы изделий, а также при их наладке, контроле и ремонте. Они служат основанием для разработки других конструкторских документов, например схем соединений (монтажных) и чертежей.

Схемами соединений (монтажными) пользуются при разработке других конструкторских документов, в первую очередь, чертежей, определяющих прокладку и способы крепления проводов, жгутов, кабелей или трубопроводов в изделии, а также для осуществления присоединений и при контроле, эксплуатации и ремонте изделий.

Схемами подключения пользуются при разработке других конструкторских документов, а также для осуществления подключений изделий и при их эксплуатации.

Схемами общими пользуются при ознакомлении с комплексами, а также при их контроле и эксплуатации. Схему общую на сборочную единицу допускается разрабатывать при необходимости.

Схемами расположения пользуются при разработке других конструкторских документов, а также при эксплуатации и ремонте изделий.

Наименование и код схемы определяют их видом и типом.

Код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы и цифровой части, определяющей тип схемы: например, схема электрическая принципиальная - ЭЗ.

Допускается помещать на схеме поясняющие надписи, диаграммы или таблицы, определяющие последовательность процессов во времени, а также указывать параметры в характерных точках (величины токов, напряжений, формы и величины импульсов, математические зависимости и т.д.).

Пример оформления схем электрических разных типов приведен в Приложении Н.

2.10.4 Условные графические обозначения

При выполнении схем применяют следующие условные графические обозначения (УГО):

- УГО, установленные в стандартах Единой системы конструкторской документации, а также построенные на их основе;
- прямоугольники;
- упрощенные внешние очертания (в том числе аксонометрические).

УГО наиболее часто встречающихся элементов принципиальных электрических схем приведены в Приложении П.

Размеры УГО, а также толщины их линий должны быть одинаковыми на всех схемах для данного изделия. УГО на схемах следует выполнять линиями той же толщины, что и линии взаимосвязи. Все размеры УГО допускается пропорционально изменять.

В соответствии с ГОСТ 2.743-91 УГО элементов цифровой техники имеет форму прямоугольника, к которому подходят линии выводов. УГО элемента может содержать одно, два или три поля: основное и два дополнительных, которые располагают слева и справа от основного (рисунок 2а).

Основное и дополнительное поля могут быть не отделены линией. Допускается дополнительные поля разделять на зоны, которые отделяют горизонтальной чертой (рисунок 2б).



Рисунок 2 – Обозначения элементов цифровой техники с зонами (б) и без зон (а)

Входы элемента изображают с левой стороны УГО, выходы – с правой, а двунаправленные выходы и выходы, не несущие логической информации, – с правой или с левой стороны УГО.

Размеры УГО определяют по высоте:

- число линий выводов
 - число строк информации в полях и размер шрифта
- по ширине:
- наличие дополнительных полей
 - число знаков в одной строке внутри УГО и размер шрифта.

Однако, соотношения размеров обозначений функций, меток и указателей выводов УГО, а также расстояний между линиями выводов должны соответствовать ГОСТу.

Обозначение функций элементов образуют из прописных букв латинского алфавита, арабских цифр и специальных знаков, записанных без пробелов. Количество знаков не ограничено. Примеры обозначения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Примеры обозначения функций элементов

Наименование функции	Обозначение	Наименование функции	Обозначение
1 Буфер	BUF	17 Сумматор	Σ или SM
2 Вычислитель	CP	18 Счетчик	CTR, CTRn
3 Вычитатель	P-Q или SUB	19 Умножитель	π или MPL
4 Делитель	DIV	20 Усилитель	> или \times
5 Демодулятор	DM	21 Коммутирующее устройство, ключ	SW
6 Демультимплексор	DX	22 Шина	BAS или B
7 Дешифратор	DC	23 Шифратор	CD
8 Инвертор, повторитель	1	24 Элемент задержки	DEL или ---
9 Компаратор	COMP	25 Элемент монтажной логики	$1 \diamond, \& \diamond$ или $1 \square, \& \square$
10 Модулятор	MD	26 Наборы нелогических элементов	*R, *C, *L, *D, *T
11 Память	M	27 Генератор непрерывной последовательности (серии) импульсов	GN (Gn)
12 Постоянное запоминающее устройство	ROM	28 Глин	G/
13 Оперативное запоминающее устройство	RAM	29 Генератор SIN - сигнала	GSIN
14 Преобразователь	X/Y	30 Элемент пороговый	--- или TH
15 Процессор, микропроцессор	P, MPU		
16 Регистр, регистр сдвига n-разрядный	RG, SRGn		

Обозначение выводов элементов приведено в таблице 2. Выводы элементов подразделяют на несущие и не несущие логическую информацию. Выводы, несущие логическую информацию, подразделяют на статические и динамические, а также прямые и инверсные. Форма 1 является предпочтительной.

Таблица 2 – Обозначение выводов элементов

Назначение	Обозначение	
	Форма 1	Форма 2
1 Прямой статический вход и выход		
2 Инверсный статический вход		
3 Инверсный статический выход		
4 Прямой динамический вход		
5 Инверсный динамический вход		
6 Вывод, не несущий логической информации: -изображенный слева, -изображенный справа		

Функциональное назначение выводов элемента обозначают при помощи меток выводов. Обозначения основных меток выводов приведены в таблице 3.

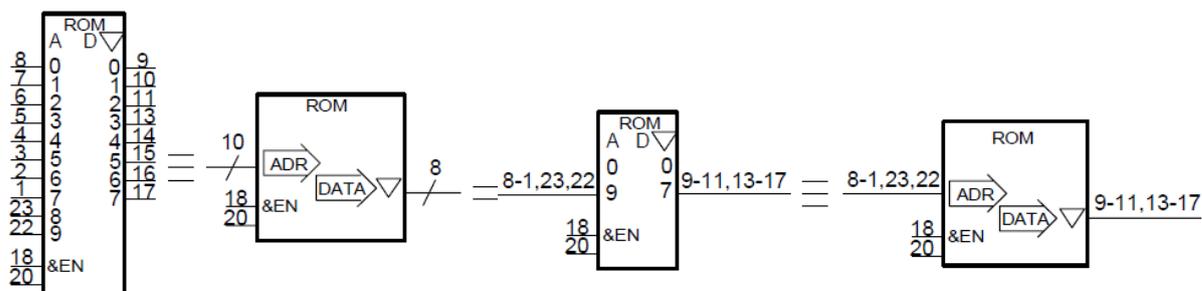
Для уменьшения объема документации допускается сокращенное обозначение групп УГО. В группе элементов, изображенных совмещено и содержащих одинаковую информацию в основном поле УГО, последнюю помещают только в верхнем УГО (Приложение П.5).

Таблица 3 – Обозначения основных меток выводов

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
1 Адрес	ADR или A	13 Выход цифрового компаратора	A>B, A=B, A<B или A>, A=, A<
2 Ввод (информации)	I	14 Готовность	RDY
3 Вход обратного счета	-n или DOWN	15 Данные входные, выходные	DIN, DOUT
4 Вход прямого счета	+n или UP	16 Загрузка (разрешение параллельной записи)	LD
5 Выбор (селекция)	SEL или SE	17 Очистка	CLR
6 Выбор адреса столбца и строки	CAS, RAS	18 Передача	TX
7 Выбор кристалла, доступ к памяти	CS	19 Разрешение третьего состояния	EN или E _v
8 Вывод (информации)	O	20 Выходы образования и распространения переноса	CG и CP
9 Вывод двунаправленный	< > или Ö	21 Синхронизация	SYNC или SYN
10 Выход с открытым коллектором	Ω, Ω̇, н<	22 Такт	CL или CLK
11 Выход с открытым эмиттером	∩, ∩̇, н>	23 Четность	EVEN
12 Выход с тремя состояниями	∇ (или Z)		

В схемах, имеющих элементы с большим числом выводов одного функционального обозначения, допускается сокращенное обозначение таких элементов:

Пример:



При использовании первого варианта обозначения на поле схемы помещается таблица номеров и меток выводов.

2.10.5 Правила выполнения структурных схем

На структурной схеме изображают все основные функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы) и основные взаимосвязи между ними.

Графическое построение схемы должно обеспечивать наилучшее представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии. На линиях взаимосвязей рекомендуется стрелками обозначать направление хода процессов, происходящих в изделии.

Функциональные части на схеме изображают в виде прямоугольников или УГО, внутри которых вписывается наименование, тип и обозначение.

При большом количестве функциональных частей допускается замен наименований, типов и обозначений проставлять порядковые номера справа от изображения или над ним, как правило, сверху вниз в направлении слева направо. В этом случае наименования, типы и обозначения указывают в таблице, помещаемой на поле схемы.

Пример схемы электрической структурной приведен в Приложении Н.

2.10.6 Правила выполнения функциональных схем

Функциональные части и взаимосвязи между ними на схеме изображают в виде УГО, установленных в стандартах ЕСКД. Отдельные функциональные части допускается изображать в виде прямоугольников.

При выполнении схем рекомендуется пользоваться строчным способом. При этом УГО элементов или их составных частей, входящих в одну цепь, изображают

последовательно друг за другом по прямой, а отдельные цепи - рядом, образуя параллельные (горизонтальные или вертикальные) строки.

При необходимости на схеме обозначают электрические цепи. Эти обозначения должны соответствовать требованиям ГОСТ 2.709.

На схеме следует указывать:

- для каждой функциональной группы - обозначение, присвоенное ей на принципиальной схеме, и (или) ее наименование; если функциональная группа изображена в виде УГО, то ее наименование не указывают;
- для каждого устройства, изображенного в виде прямоугольника, - позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме, его наименование и тип и (или) обозначение документа (основной конструкторский документ, стандарт, технические условия), на основании которого это устройство применено;
- для каждого устройства, изображенного в виде УГО, - позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме, его тип и (или) обозначение документа;
- для каждого элемента - позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме, и (или) его тип.

Наименования, типы и обозначения рекомендуется вписывать в прямоугольники.

На схеме рекомендуется указывать технические характеристики функциональных частей (рядом с графическими обозначениями или на свободном поле схемы).

Пример схемы электрической функциональной приведен в Приложении Н.

2.10.7 Правила выполнения принципиальных схем

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии установленных электрических процессов, все электрические взаимосвязи между ними, а также электрические элементы (соединители, зажимы и т.д.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи.

На схеме допускается изображать соединительные и монтажные элементы, устанавливаемые в изделии по конструктивным соображениям.

Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном положении.

Элементы и устройства, УГО которых установлены в стандартах ЕСКД, изображают на схеме в виде этих УГО. Если УГО стандартами не установлено, то разработчик выполняет УГО на полях схемы и дает пояснения.

Позиционные обозначения элементам следует присваивать в пределах изделия. Порядковые номера элементам следует присваивать, начиная с единицы, в пределах группы элементов, которым на схеме присвоено одинаковое буквенное позиционное обозначение. Порядковые номера следует присваивать в соответствии с последовательностью расположения элементов или устройств на схеме сверху вниз в направлении слева направо.

При необходимости допускается изменять последовательность присвоения порядковых номеров в зависимости от размещения элементов в изделии, направления прохождения сигналов или функциональной последовательности процесса.

Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с УГО элементов и (или) устройств с правой стороны или над ними.

Допускается позиционное обозначение проставлять внутри прямоугольника УГО.

Если в состав изделия входит несколько одинаковых устройств, то позиционные обозначения элементам следует присваивать в пределах этих устройств.

На принципиальной схеме должны быть однозначно определены все элементы и устройства, входящие в состав изделия и изображенные на схеме.

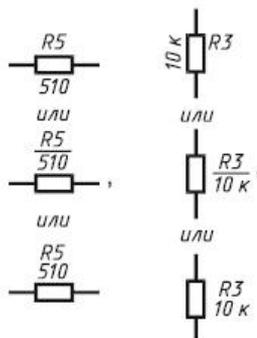
Данные об элементах следует записывать в перечень элементов, оформляемый в виде таблицы по ГОСТ 2.701. При этом связь перечня с УГО элементов следует осуществлять через позиционные обозначения.

При указании около УГО номиналов резисторов и конденсаторов допускается применять упрощенный способ обозначения единиц величин:

- для резисторов:
от 0 до 999 Ом - без указания единиц величин,
от $1 \cdot 10^3$ до $999 \cdot 10^3$ Ом - в килоомах с обозначением единицы величин строчной буквой к,
от $1 \cdot 10^6$ до $999 \cdot 10^6$ Ом - в мегаомах с обозначением единицы величин прописной буквой М, свыше $1 \cdot 10^9$ Ом - в гигаомах с обозначением единицы величин прописной буквой Г.

- для конденсаторов:
от 0 до $9999 \cdot 12^{-12}$ Ф - в пикофарадах без указания единицы величин,
от $1 \cdot 10^{-8}$ до $9999 \cdot 10^{-6}$ Ф - в микрофарадах с обозначением единицы величин строчными буквами мк.

Пример:



На схеме следует указывать обозначения выводов (контактов) элементов (устройств), нанесенные на изделие или установленные в их документации.

Характеристики входных и выходных цепей изделия, а также адреса их внешних подключений рекомендуется записывать в таблицы, помещаемые взамен УГО входных и выходных элементов - соединителей, плат и т.д.

Пример:

X1		
Конт.	Цепь	Адрес
1	$\Delta f = 0,3-3$ кГц; $R_H = 600$ Ом	= A1-X1.1
2	$U_{\text{вых}} = 0,5$ В; $R_H = 600$ Ом	= A1-X1.2
3	$U_{\text{вых}} = +60$ В; $R_H = 500$ Ом	= A1-X1.3
4	$U_{\text{вых}} = +20$ В; $R_H = 1$ кОм	= A1-X1.4

Каждой таблице присваивают позиционное обозначение элемента, взамен УГО которого она помещена.

Над таблицей допускается указывать УГО контакта - гнезда или штыря.

Таблицы допускается выполнять разнесенным способом.

Порядок расположения контактов в таблице определяется удобством построения схемы.

Допускается помещать таблицы с характеристиками цепей при наличии на схеме УГО входных и выходных элементов - соединителей, плат и т.д.

Пример:

X1		
Конт.	Цепь	Адрес
1	$\Delta f = 0,3-3$ кГц; $R_H = 600$ Ом	= A1-X1.1
2	$U_{\text{вых}} = 0,5$ В; $R_H = 600$ Ом	= A1-X1.2
3	$U_{\text{вых}} = +60$ В; $R_H = 500$ Ом	= A1-X1.3
4	$U_{\text{вых}} = +20$ В; $R_H = 1$ кОм	= A1-X1.4

Аналогичные таблицы рекомендуется помещать на линиях, изображающих входные и выходные цепи и не заканчивающихся на схеме соединителями, платами и т.д. В этом случае позиционные обозначения таблицам не присваивают.

Допускается проставлять в графе "Конт." несколько последовательных номеров контактов в случае, если они соединены между собой. Номера контактов отделяют друг от друга запятой.

При изображении на схеме многоконтактных соединителей допускается применять УГО, не показывающие отдельные контакты (ГОСТ 2.755).

Сведения о соединении контактов соединителей указывают одним из следующих способов:

- около изображения соединителей, на свободном поле схемы или на последующих листах схемы помещают таблицы, в которых указывают адрес соединения [обозначение цепи и (или) позиционное обозначение элементов, присоединяемых к данному контакту]. При необходимости в таблице указывают характеристики цепей и адреса внешних соединений.

Пример:

X2

Конт.	Адрес	Цепь	Адрес внешний
1	5	+27 В	=A1-X1:1
2	20	-27 В	=A1-X1:2

Конт.	Адрес
1	-K1:3
2	-K1:5

а - таблица, помещаемая на свободном поле схемы или на последующих листах схемы

б - таблица, помещаемая около изображения соединителя

Если таблицы помещены на поле схемы или на последующих листах, то им присваивают позиционные обозначения соединителей, к которым они составлены.

В графах таблиц указывают следующие данные:

в графе "Конт." - номер контакта соединителя. Номера контактов записывают в порядке возрастания,

в графе "Адрес" - обозначение цепи и (или) позиционное обозначение элементов, соединенных с контактами,

в графе "Цепь" - характеристику цепи,

в графе "Адрес внешний" - адрес внешнего соединения;

- соединения с контактами соединителя изображают разнесенным

На поле схемы допускается помещать указания о марках, сечениях и расцветках проводов и кабелей (многожильных проводов, электрических шнуров), которыми должны быть выполнены соединения элементов, а также указания о специфических требованиях к электрическому монтажу данного изделия.

2.11 Оформление спецификации (таблицы перечня элементов)

Спецификация составляется на каждый сборочный чертёж, а таблица перечня элементов – на принципиальную схему устройства согласно ГОСТ 2.108-68 и ГОСТ 2.109-73. Спецификацию и таблицу перечня элементов выполняют на отдельных листах формата А4 в рамке, ограниченной полями аналогично титульному листу, и размещают в конце пояснительной записки.

При малом объёме спецификации или таблицы перечня элементов допускается их совмещение со сборочным чертежом или схемой устройства.

Связь элементов, указанных в спецификации и в таблице перечня элементов, с элементами сборочного чертежа или принципиальной схемы осуществляется через их буквенно-цифровые обозначения. Запись элементов в них производится по разделам в алфавитном порядке позиционных обозначений (ГОСТ 2.710-81). Наименование каждого раздела записывают в виде заголовка в графе «Наименование» и подчеркивают, а

однотипные элементы, имеющие последовательные порядковые номера, помещают в одну строку с указанием в соответствующей графе их количества.

Пример:

Позиционное обозначение	Наименование	Количество	Примечание

В графах таблицы указывают следующие данные:

- в графе «Поз. обозначение» — позиционные обозначения элементов, устройств и функциональных групп;
- в графе «Наименование» — для элемента — наименование в соответствии с документом, на основании которого этот элемент применен, и обозначение этого документа (основной конструкторский документ, межгосударственный стандарт, стандарт Российской Федерации, стандарт организации, технические условия); — для функциональной группы — наименование;
- в графе «Примечание» — рекомендуется указывать технические данные элемента, не содержащиеся в его наименовании.

При выполнении перечня элементов на первом листе схемы его располагают, как правило, над основной надписью.

Расстояние между перечнем элементов и основной надписью должно быть не менее 12 мм.

Продолжение перечня элементов помещают слева от основной надписи, повторяя головку таблицы.

Элементы в перечень записывают группами в алфавитном порядке буквенных позиционных обозначений.

В пределах каждой группы, имеющей одинаковые буквенные позиционные обозначения, элементы располагают по возрастанию порядковых номеров.

При выполнении на схеме цифровых обозначений в перечень их записывают в порядке возрастания.

Для облегчения внесения изменений допускается оставлять несколько незаполненных строк между отдельными группами элементов, а при большом количестве элементов внутри групп — и между элементами.

Элементы одного типа с одинаковыми параметрами, имеющие на схеме последовательные порядковые номера, допускается записывать в перечень в одну строку. В этом случае в графу «Поз. обозначение» вписывают только позиционные обозначения с наименьшим и наибольшим порядковыми номерами, например: R3, R4, C8 ... C12, а в графу «Кол.» — общее количество таких элементов.

При записи элементов одинакового наименования, отличающихся техническими характеристиками и другими данными и имеющих одинаковое буквенное позиционное обозначение, допускается в графе «Наименование» записывать:

- наименование этих элементов в виде общего наименования;
- в общем наименовании — наименование, тип и обозначение документа (межгосударственный стандарт, технические условия или основной конструкторский документ), на основании которого эти элементы применены.

Все листы спецификации снабжаются основной надписью по ГОСТ 2.104: первый лист — по форме 2, а все последующие — по форме 2а (Приложение Е).

В случае совмещения спецификации со сборочным чертежом основную надпись выполняют по форме 1 ГОСТ 2.104

Совмещенному конструкторскому документу присваивается обозначение основного конструкторского документа, то есть спецификации.

Спецификация выполняется основным чертежным шрифтом размера 3,5 мм, в основной надписи обозначение документа выполняют шрифтом размера 7 мм, наименование изделия и наименования каждого раздела – шрифтом размера 5 мм.

Спецификация состоит из разделов, располагаемых в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают. Разделы выделяют, оставляя между ними свободную строку (приложение С).

В разделе "Стандартные изделия" записывают изделия, применяемые по стандартам в следующей последовательности:

- 1) Межгосударственные стандарты (ГОСТ)
- 2) Государственные стандарты России (ГОСТ Р)
- 3) Отраслевые стандарты (ОСТ)
- 4) Стандарты предприятий (СТП)
- 5) Стандарты научно-технических и инженерных обществ (СТО).

В пределах каждой категории стандартов изделия рекомендуется записывать по группам, объединенным функциональным назначением (например, подшипники, крепежные изделия и т. д.); в пределах каждой группы - в алфавитном порядке наименований изделий; в пределах каждого наименования - в порядке возрастания обозначений стандартов, а в пределах каждого обозначения стандарта - в порядке возрастания основных параметров или размеров изделия.

В раздел "Прочие изделия" вносят изделия, применяемые не по основным конструкторским документам (по техническим условиям), за исключением стандартных изделий. Порядок записи такой же, как в разделе "Стандартные изделия".

В раздел "Материалы" вносят все материалы, непосредственно входящие в специфицируемое изделие, и записывают их по видам в следующей последовательности:

- металлы цветные, благородные, редкие;
- кабели, провода и шнуры;
- пластмассы;
- бумажные и текстильные;
- лесоматериалы;
- минеральные, керамические;
- лаки, краски;
- прочие материалы.

В пределах каждого вида материалы записываются в алфавитном порядке.

Пример оформления спецификации приведен в Приложении С, а таблицы перечня элементов – в Приложении Р.

2.12 Оформление иллюстративного материала, прилагаемого к проекту

Иллюстративный материал должен отвечать требованиям наибольшей наглядности и удобства изложения результатов проектирования.

Плакаты выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ 2.605 печатным способом. Рекомендуется выделение функциональных или более важных элементов другим цветом.

Размеры изображений и толщина линий на плакатах и диаграммах должны быть достаточными для наблюдения с расстояния 2-3 м.

Каждый лист иллюстративного материала снабжается основной надписью по форме 1 (ГОСТ 2.104, Приложение Е), основная надпись размещается на обороте листа а правом нижнем углу (только для плаката).

Наименование плаката помещается над изображением. Если на листе помещается несколько диаграмм, схем и т.п., каждая из них снабжается заголовком. Размеры шрифта в зависимости от размеров изображений рекомендуются от 10 до 30 мм.

Те элементы плакатов, на которые имеются соответствующие стандарты (шрифты, условные изображения, элементы чертежей и т.п.), должны выполняться в соответствии с требованиями к ним.

Фотографический материал и первичные документы исследований (оригиналы осциллограмм записей самописцев и т.п.) размещаются на стандартных листах и снабжаются заголовками.

2.12.1 Оформление схем алгоритмов

При разработке проектов связанных с написанием программ необходимо иллюстрировать их схемами алгоритмов. Схемы алгоритмов должны выполняться в соответствии с ГОСТ 19.701-90 «Схемы алгоритмов, программ данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения».

Схемы алгоритмов, программ, данных и систем (далее - схемы) состоят из имеющих заданное значение символов, краткого пояснительного текста и соединяющих линий.

Схемы могут использоваться на различных уровнях детализации, причем число уровней зависит от размеров и сложности задачи обработки данных. Уровень детализации должен быть таким, чтобы различные части и взаимосвязь между ними были понятны в целом.

В стандарте используются следующие понятия:

1) специфический символ - символ, используемый в тех случаях, когда известен точный тип (вид) процесса или носителя данных или когда необходимо описать фактический носитель данных;

2) основной символ - символ, используемый в тех случаях, когда точный тип (вид) процесса или носителя данных неизвестен или отсутствует необходимость в описании фактического носителя данных.

3) схема - графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потока, оборудования и т.д.;

1) Описание символов

Символы, используемые в схемах алгоритмов приведены в Приложении Т.

2) Описание схем

Схема данных. Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также различные применяемые носители данных.

Схема данных состоит из:

- символов данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);
- символов процесса, который следует выполнить над данными (символы процесса могут также указывать функции, выполняемые вычислительной машиной);
- символов линий, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Символы данных предшествуют и следуют за символами процесса. Схема данных начинается и заканчивается символами данных.

Схема программы. Схемы программ отображают последовательность операций в программе.

Схема программы состоит из:

- символов процесса, указывающих фактические операции обработки данных (включая символы, определяющие путь, которого следует придерживаться с учетом логических условий);
- линейных символов, указывающих поток управления;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схема работы системы. Схемы работы системы отображают управление операциями и поток данных в системе.

Схема работы системы состоит из:

- символов данных, указывающих на наличие данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);
- символов процесса, указывающих операции, которые следует выполнить над данными, а также определяющих логический путь, которого следует придерживаться;
- линейных символов, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных, а также поток управления между процессами;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения блок-схемы.

Схема взаимодействия программ. Схемы взаимодействия программ отображают путь активации программ и взаимодействий с соответствующими данными. Каждая программа в схеме взаимодействия программ показывается только один раз (в схеме работы системы программа может изображаться более чем в одном потоке управления).

Схема взаимодействия программ состоит из:

- символов данных, указывающих на наличие данных;
- символов процесса, указывающих на операции, которые следует выполнить над данными;
- линейных символов, отображающих поток между процессами и данными, а также инициации процессов;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схема ресурсов системы. Схемы ресурсов системы отображают конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которые требуются для решения задачи или набора задач.

Схема ресурсов системы состоит из:

- символов данных, отображающих входные, выходные и запоминающие устройства вычислительной машины;
- символов процесса, отображающих процессоры (центральные процессоры, каналы и т.д.);
- линейных символов, отображающих передачу данных между устройствами ввода-вывода и процессорами, а также передачу управления между процессорами;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Примеры выполнения схем приведены в Приложении У.

2.12.2 Правила применения символов и выполнения схем

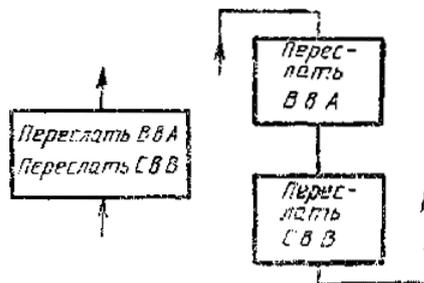
Правила применения символов. Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа.

Символы в схеме должны быть расположены равномерно. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий.

Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонтальная ориентация. Зеркальное изображение формы символа обозначает одну и ту же функцию, но не является предпочтительным.

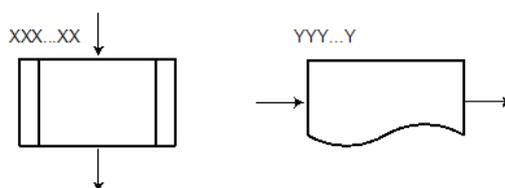
Минимальное количество текста, необходимого для понимания функции данного символа, следует помещать внутри данного символа. Текст для чтения должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока.

Пример:



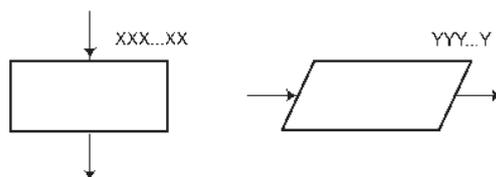
В схемах может использоваться идентификатор символов. Это связанный с данным символом идентификатор, который определяет символ для использования в справочных целях в других элементах документации (например, в листинге программы). Идентификатор символа должен располагаться слева над символом.

Пример:



В схемах может использоваться описание символов - любая другая информация, например, для отображения специального применения символа с перекрестной ссылкой, или для улучшения понимания функции как части схемы. Описание символа должно быть расположено справа над символом.

Пример:

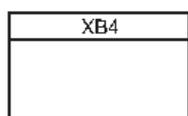


В схемах может использоваться подробное представление, которое обозначается с помощью символа с полосой для процесса или данных. Символ с полосой указывает, что в этом же комплекте документации в другом месте имеется более подробное представление.

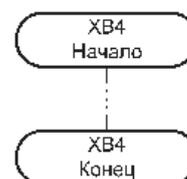
Символ с полосой представляет собой любой символ, внутри которого в верхней части проведена горизонтальная линия. Между этой линией и верхней линией символа помещен идентификатор, указывающий на подробное представление данного символа.

В качестве первого и последнего символа подробного представления должен быть использован символ указателя конца. Первый символ указателя конца должен содержать ссылку, которая имеется также в символе с полосой.

Символ с полосой



Подробное представление



Правила выполнения соединений. Поток данных или потоки управления в схемах показываются линиями. Направление потока слева направо и сверху вниз считается стандартным.

В случаях, когда необходимо внести большую ясность в схему (например, при соединениях), на линиях используются стрелки. Если поток имеет направление, отличное от стандартного, стрелки должны указывать это направление.

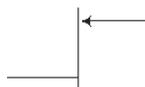
В схемах следует избегать пересечения линий. Пересекающиеся линии не имеют логической связи между собой, поэтому изменения направления в точках пересечения не допускаются.

Пример:



Две или более входящие линии могут объединяться в одну исходящую линию. Если две или более линии объединяются в одну линию, место объединения должно быть смещено.

Пример:



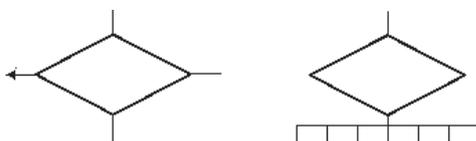
Линии в схемах должны подходить к символу либо слева, либо сверху, а исходить либо справа, либо снизу. Линии должны быть направлены к центру символа.

Специальные условные обозначения

Несколько выходов. Несколько выходов из символа следует показывать:

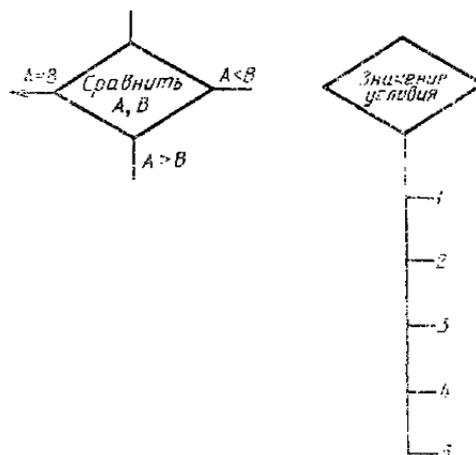
- 1) несколькими линиями от данного символа к другим символам;
- 2) одной линией от данного символа, которая затем разветвляется в соответствующее число линий.

Примеры:



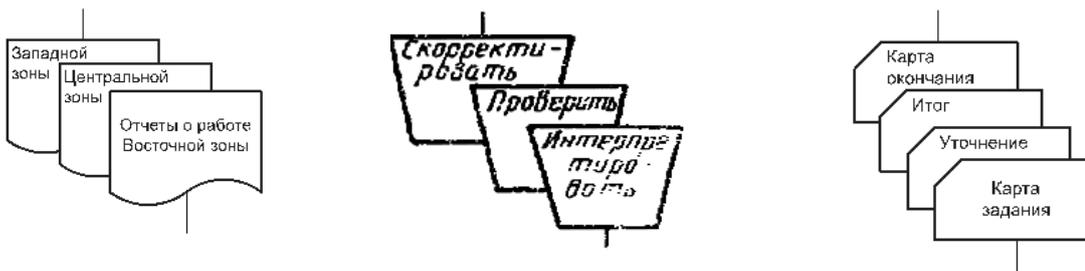
Каждый выход из символа должен сопровождаться соответствующими значениями условий, чтобы показать логический путь, который он представляет, с тем, чтобы эти условия и соответствующие ссылки были идентифицированы.

Примеры:



Повторяющееся представление. Вместо одного символа с соответствующим текстом могут быть использованы несколько символов с перекрытием изображения, каждый из которых содержит описательный текст.

Пример:



2.12.3 Применение символов

Применение символов в различных схемах приведено в Приложении Ф.

2.13 Общие правила выполнения программной документации

Общие требования к оформлению программных документов для вычислительных машин, комплексов и систем независимо от их назначения и области применения и предусмотренных стандартами Единой системы программной документации (ЕСПД) для любого способа выполнения документов на различных носителях данных устанавливает ГОСТ 19.105-78 «Общие требования к программным документам».

В соответствии с ГОСТ программный документ может быть представлен на различных типах носителей данных.

Программный документ состоит из следующих условных частей:

- титульной;
- информационной;
- основной.

Правила оформления документа и его частей на каждом носителе данных устанавливаются стандартами ЕСПД на правила оформления документов на соответствующих носителях данных.

Титульная часть состоит из листа утверждения и титульного листа.

Правила оформления листа утверждения и титульного листа устанавливаются по ГОСТ 19.104-78.

Информационная часть должна состоять из аннотации и содержания.

Необходимость включения информационной части в различные виды программных документов установлена соответствующими стандартами ЕСПД на эти документы.

В аннотации приводят сведения о назначении документа и краткое изложение его основной части.

Содержание включает перечень записей о структурных элементах основной части документа, в каждую из которых входят:

- обозначение структурного элемента (номер раздела, подраздела и т. п.);
- наименование структурного элемента;
- адрес структурного элемента на носителе данных (например, номер страницы, номер файла и т. п.);

Правила обозначения структурных элементов основной части документа и их адресации устанавливаются стандартами ЕСПД на правила оформления документов на соответствующих носителях данных.

Состав и структура основной части программного документа устанавливаются стандартами ЕСПД на соответствующие документы.

Требования к содержанию и оформлению программного документа «Текст программы» устанавливает ГОСТ 19.401-78 «Текст программы. Требования к содержанию и оформлению».

Структуру и оформление документа устанавливают в соответствии с ГОСТ 19.105-78.

Составление информационной части (аннотации и содержания) является обязательным. Для текста программы на исходном языке при наличии аннотации в нее включают краткое описание функций программы.

Основная часть документа должна состоять из текстов одного или нескольких разделов, которым даны наименования.

Допускается вводить наименование также и для совокупности разделов.

Каждый из этих разделов реализуется одним из типов символической записи, например:

- символическая запись на исходном языке;
- символическая запись на промежуточных языках;
- символическое представление машинных кодов и т. п.

В символическую запись разделов рекомендуется включать комментарии, которые могут отражать, например, функциональное назначение, структуру.

К программным документам относятся документы, содержащие сведения, необходимые для разработки, сопровождения и эксплуатации программ:

– текст программы (запись программы с необходимыми комментариями) согласно ГОСТ 19.401-78;

– описание программы (сведения о логической структуре и функционировании программы) согласно ГОСТ 19.402-78;

– описание применения программы (сведения о назначении, области применения программы, используемых методах, классе решаемых задач, ограничениях для применения, минимальной конфигурации технических средств) согласно ГОСТ 19.502-78;

– руководство программиста согласно ГОСТ 19.504-79.

Список стандартов на разработку программных систем приведен в Приложении X.

3 Организация защиты выпускной квалификационной работы

3.1 Подготовка к защите дипломного проекта

Для подготовки к защите целесообразно подготовить тезисы доклада. При составлении тезисов необходимо учитывать, что ориентировочное время доклада на защите – не более 10 минут. Структура доклада при защите дипломного проекта может быть следующей:

- 1) Представление студента и темы работы
- 2) Причины выбора и актуальность темы
- 3) Цель работы и её задачи
- 4) Предмет исследования
- 5) Логика построения работы
- 6) Основные положения и выводы по работе, дальнейшие перспективы разработки проблемы.

Расчёт времени для защиты дипломного проекта:

П. 1-4 – до 4 мин;

П. 5 – до 3 мин;

П. 6 – до 3 мин.

Объём 4 – 5 листов текста в формате Word, размер шрифта 14 пунктов, полуторный интервал.

Студент должен до защиты согласовать с научным руководителем тезисы своего выступления, обратив особое внимание на ответы по замечаниям рецензента.

В выступлении должны быть использованы только те графики, диаграммы и схемы, которые приведены в квалификационной работе. Обращение в выступлении к данным, не использованным в квалификационной работе, недопустимо.

Во время защиты ВКР будьте внимательны в использовании терминологии, статистического материала. Перепроверьте его более тщательно, так как грубую ошибку в докладе вам не простят.

Используйте в речи знакомые аудитории слова, не бравировать новыми терминами и понятиями. Постарайтесь найти аналогии и иллюстрации к вашим определениям.

Не стесняйтесь, будьте самими собой, но говорите «мы», а не «я».

3.2 Составление компьютерной презентации

Компьютерная презентация (КП) имеет ряд преимуществ: она позволяет в более доступной форме представить результаты проведенного исследования, значительно облегчает выступление автору работы, а членам ГЭК помогает максимально объективно оценить квалификационную работу. Поэтому желательно сопровождать выступление презентацией с использованием 10–15 слайдов.

Основные принципы при составлении КП: лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование ярких эффектов).

Требования к оформлению слайдов презентации:

- каждый слайд должен иметь заголовок (размер символов более 36);
- количество слов в слайде не должно превышать 40;
- размер символов основного текста должен быть более 20;
- в презентации можно использовать не более 3 различных стандартных шрифтов;
- в презентации используют не более 3 цветов для написания текста;
- все слайды должны быть выдержанны в едином стиле;

- все объекты на слайдах должны быть выполнены в едином стиле.

Помните про особенности восприятия человеческого глаза:

- главный объект (текст к изображению или наоборот) должен находиться в пропорции золотого сечения 0,52 по высоте и ширине;
- смысловой акцент смещен ниже и правее;
- соответствие форм объектов устойчивым и естественным зрительным ассоциациям;
- расположение информации сверху вниз по главной диагонали.

При разработке оформления используйте дизайн шаблонов («Формат/Применить оформление»). Не увлекайтесь яркими шаблонами, информация на слайде должна быть контрастна фону, а фон не должен затенять содержимое слайда, если яркость проецирующего оборудования будет недостаточным. Подберите два-три различных фоновых оформления для того, чтобы иметь возможность варьировать фон при плохой проекции.

Не злоупотребляйте эффектами анимации. Оптимальная настройка эффектов анимации – появление в первую очередь заголовка слайда, а затем – текста по абзацам. При этом если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране. Динамическая анимация эффективна тогда, когда в процессе выступления происходит логическая трансформация существующей структуры в новую структуру, предлагаемую вами.

Настройте временной режим вашей презентации, используя меню «Показ слайдов/Режим настройки времени», предварительно узнав, сколько минут требуется вам на каждый слайд. Очень важно не торопиться на докладе и не «мямлить» слова. Презентация легко поможет вам прочитать доклад, но она не должна его заменить.

Алгоритм выстраивания презентации соответствует логической структуре дипломного проекта и отражает последовательность ее этапов.

Обобщенная структура презентации:

1) В содержание первого слайда выносится полное наименование образовательного учреждения, согласно уставу, тема дипломного проекта, фамилия, имя, отчество студента, фамилия, имя, отчество руководителя.

2) Далее следуют слайды поясняющие:

- Причины выбора и актуальность темы
- Цель работы и её задачи
- Предмет исследования
- Логику построения работы
- Методы исследования и инструментальные средства, положенные в основу решения главных задач проекта

3) Слайды с теоретическими положениями, выносимыми на защиту выстраиваются в соответствии с содержанием пояснительной записки.

4) Слайды, иллюстрирующие этапы и результаты (количественные и качественные) опытно-экспериментальной части работы.

5) Последний слайд – Спасибо за внимание.

В презентации материал целесообразнее представлять в виде таблиц, моделей, схем и т.п.

В практической части работы рекомендуется использовать фотографии, графики, диаграммы, таблицы, рекомендации, характеристики.

На слайде с результатами исследования рекомендуется представлять обобщенные результаты практической части работы.

На слайде по результатам работы следует представить динамику результатов исследования по обозначенной проблеме или оценку результатов конечного продукта.

3.3 Защита дипломного проекта

К защите дипломного проекта допускаются студенты, выполнившие учебный план, в установленные сроки, представившие всю необходимую документацию, отзыв руководителя и рецензию. Защита дипломного проекта по специальности проводится на открытых заседаниях государственной аттестационной комиссии с участием не менее двух третей её состава. Кроме членов ГЭК, имеют право присутствовать руководители, в чьем подчинении находится НТМТ. Другие лица могут присутствовать только с разрешения председателя ГЭК.

Защита имеет своей целью выявление степени раскрытия автором темы проекта, самостоятельности и глубины изучения проблемы, обоснованности выводов и предложений. На защите проекта студент должен показать не только знание темы, но и способность к самостоятельному мышлению, умение чётко и ясно излагать свои мысли и выводы.

На защите работы следует выступать с заранее подготовленными тезисами доклада. Желательно, чтобы студент излагал доклад свободно, используя письменный текст. Речь должна быть ясной, грамматически точной, уверенной. В ходе выступления с докладом следует обратить внимание на правильное произношение слов, особенно научных терминов.

В процессе выступления рекомендуется использовать заранее подготовленные таблицы, схемы, чертежи, плакаты, фотографии и первичные документы экспериментов, отражающие основные положения дипломного проекта и согласованные с докладом. При использовании иллюстраций важно обеспечить их визуальное восприятие членами комиссии. Следует использовать яркие цвета, но не более трёх. Используемый демонстрационный материал должен быть аккуратно оформлен, пронумерован и иметь название.

В процессе защиты демонстрируются виртуальные модели спроектированных изделий, тексты программ, являющиеся результатом разработки проекта.

После выступления зачитываются отзыв руководителя на выполнение дипломного проекта и рецензия на работу. Затем члены ГЭК задают вопросы, имеющие непосредственное отношение к теме или связанные с профилем получаемой специальности. Студенту даётся время для подготовки к ответам. При этом он имеет право пользоваться своей работой.

Ответы на поставленные вопросы должны быть краткими и состоять, как правило, из двух – трёх предложений. На вопросы следует отвечать уверенно и чётко.

Заключение

В заключении необходимо отметить, что весь процесс подготовки и защиты дипломного проекта – это, прежде всего, творческий процесс, требующий от студентов определенных умственных и организационных усилий; вот почему дать советы или исчерпывающие указания для решения абсолютно всех вопросов в этом руководстве невозможно. Как и невозможно учесть все особенности применения того или иного стандарта или правила в конкретной ситуации.

Следует помнить, что проблема содержательности и правильного оформления дипломного проекта требует дополнительных усилий самого студента, что культура оформления воспитывает культуру мышления, и наоборот: неряшливость, небрежность, как правило, связаны с небрежным и хаотичным мышлением. Способ отражения мыслей – такая же составляющая общих и профессиональных компетенций специалиста, как и его умение ставить и разрешать проблему, делать умозаключения, не нарушая законов логики.

К сожалению, нельзя приобрести какие-либо знания и навыки навсегда. Но выполненный и успешно защищенный дипломный проект – это важный этап в становлении высококвалифицированного специалиста, владеющего основами научной организации труда, способного к самостоятельному поиску истины, постоянному профессиональному росту, планированию своей карьеры.

Список литературы

Нормативные документы

1. ГОСТ 2.001-93 Единая система конструкторской документации. Общие положения.
2. ГОСТ 2.004-88 ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.
3. ГОСТ 2.051-2006 ЕСКД. Электронные документы. Общие положения.
4. ГОСТ 2.102-68 ЕСКД. Виды и комплектность конструкторских документов.
5. ГОСТ 2.104-2006 ЕСКД. Основные надписи.
6. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
7. ГОСТ 2.106-2006 ЕСКД. Текстовые документы.
8. ГОСТ 2.109-73 ЕСКД. Основные требования к чертежам.
9. ГОСТ 2.119-73 ЕСКД. Эскизный проект.
10. ГОСТ 2.201-80 ЕСКД. Обозначение изделий и конструкторских документов.
11. ГОСТ 2.301-68 ЕСКД. Форматы.
12. ГОСТ 2.303-96 ЕСКД. Линии.
13. ГОСТ 2.316-68 ЕСКД. Правила нанесения на чертежах надписей, технических требований и таблиц.
14. ГОСТ 2.605-68 ЕСКД. Плакаты учебно-технические.
15. ГОСТ 2.601-95 ЕСКД. Эксплуатационные документы.
16. ГОСТ 2.701-2008 ЕСКД. Схемы, Виды и типы. Общие требования к выполнению.
17. ГОСТ 2.702-2011 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
18. ГОСТ 2.702-75 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем.
19. ГОСТ 2.703-68 ЕСКД. Правила выполнения кинематических схем.
20. ГОСТ 2.704-76 ЕСКД. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем.
21. ГОСТ 2.708-81 ЕСКД. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники
22. ГОСТ 2.721-74 Единая система конструкторской документации. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения.
23. ГОСТ 2.743-91 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы цифровой техники
24. ГОСТ 3.1102-81 ЕСТД. Стадии разработки и виды документов.
25. ГОСТ 3.1103-82 ЕСТД. Основные надписи.
26. ГОСТ 3.1105-84 ЕСТД. Правила оформления документов общего назначения.
27. ГОСТ 3.1109-82 ЕСТД. Термины и определения. Основные понятия.
28. ГОСТ 3.1128-93 ЕСТД. Общие правила выполнения графических технологических документов.
29. ГОСТ 597—73. Бумага чертежная. Технические условия.
30. ГОСТ 7.1-84. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическое описание документа. Общие требования и правила составления.
31. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
32. ГОСТ 8. Государственная система обеспечения единства измерений
33. ГОСТ 8.417-81 ГСИ. Единицы физических величин.
34. ГОСТ 14.311-75. ЕСТПП. Правила разработки рабочих технологических процессов.
35. ГОСТ 19. Единая система программной документации
36. ГОСТ 19.105-78 ЕСПД. Общие требования к программным документам
37. ГОСТ 19.401-78 ЕСПД. Текст программы. Требования к содержанию и оформлению

38. ГОСТ 19.701-90, ИСО 5807-85 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения
39. ГОСТ 24. Система технической документации на АСУ
40. ГОСТ 30. Система стандартов эргономики и технической эстетики
41. ГОСТ 34. Комплекс стандартов на автоматизированные системы
42. ГОСТ 28388—89. Система обработки информации. Документы на магнитных носителях данных Порядок выполнения и обращения.

Основные источники

Учебники, учебные пособия

1. Борикова Л. В. Пишем реферат, доклад, выпускную квалификационную работу: Учеб.-метод. пособие: Для студ.сред. пед. учеб. заведений/Л. В. Борикова, Н. А. Виноградова. - М.: Академия, 2000. - 124с. Реферат. - С. 22- 24. – Из содерж.: Этапы работы над рефератом. Примерная структура. Требования к оформлению. Критерии оценки.
2. Волков Ю.Г. Как написать диплом, курсовую, реферат. Серия «50 способов». Ростов-н/Д: Феникс, 2001. – 128 с.
3. Кузнецов И.Н. Рефераты, курсовые и дипломные работы: методика подготовки оформления: учебно-методич. пособие/И.Н.кузнецов. – 3-е изд., перераб. И доп. – М.: Дашко и К,2006. – 340 с.
4. Сапаров В.Е. Дипломный проект от А до Я: Учеб. пособие. – М.: СОЛОН-Пресс, 2003. – 224 с.

Справочники:

1. Государственные стандарты. Информационный указатель/Вып.1...12. -М.: Изд. станд.,2003.-140с.
2. Государственные стандарты: Указатель/Т.1, 2, 3. - М.: Изд: станд., 2003.- 387 с.
3. Общероссийский классификатор стандартов. ОК (МК(ИСО/Инфком МКС-96) 001-2000. Изд. Станд., 2001.

Дополнительные источники:

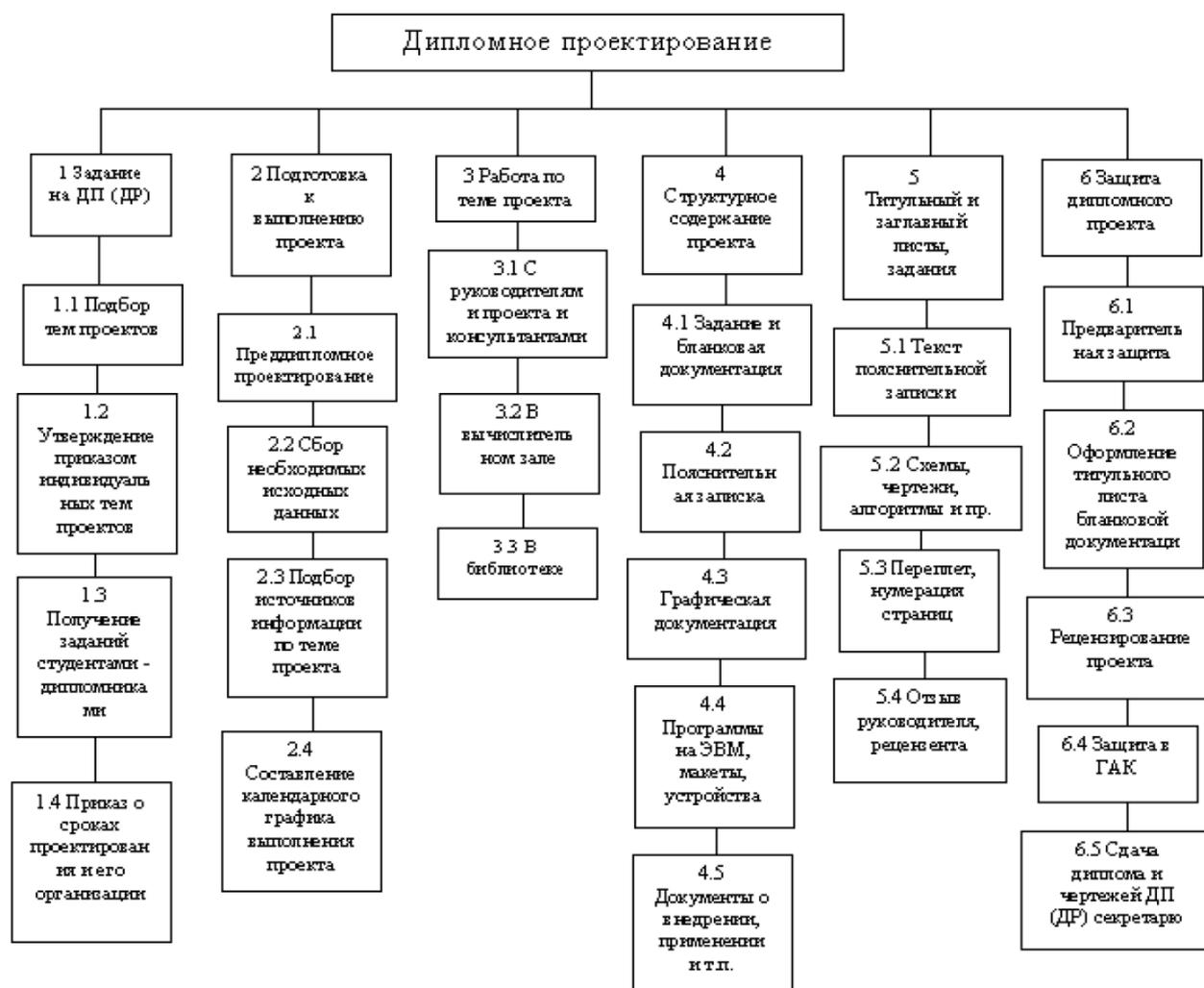
Учебники и учебные пособия:

1. Ануфриев А.Ф. Научное исследование. Курсовые, дипломные и диссертационные работы/А.Ф. Ануфриев. – М.:Ось-89,2005. – 112 с.
2. Березина В.Г. Этика и культура научной работы. – СПб., 1999. – 127с.
3. Дежкина И.П. Руководство по дипломному проектированию. Варианты структуры, компоновки и расчетов: учеб.пособие для вузов/И.П.Дежкина, А.И. Сергеева; под ред.С.В. Смирнова. – М.: Деловая литература,2004. – 384 с.
4. Знание – сила! Шесть шагов как написать и защитить дипломную работу//Медиа@льманах, № 1, 2003. – с. 134 – 137.
5. Золкин А.С. Как написать тезисы к курсовой работе. – Электронный ресурс: www.nsu.ru/psj/kursovye/tesis.html.
6. Эхо Ю. Практическое руководство для всех, кто пишет дипломные, курсовые, контрольные, доклады, рефераты, диссертации: Успех без лишних проблем/ Юрий Эхо. - М.: Металлургия, 1996.- 112с.

Интернет-ресурсы

<http://www.internet-law.ru/gosts>– Каталог государственных стандартов

Структурная схема
процесса выполнения
дипломного проекта (дипломной работы):



Приложение Б
(обязательное)

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

УТВЕРЖДАЮ:
директор техникума
_____ С.А. Федореев
« ____ » _____ 20 г.

ГРАФИК
выполнения дипломной работы
студентами **группы ТО – 4_909**
специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы
20__-20__уч. года.

№	Содержание работ	Объем работ %	Срок выполнения
	Начало дипломного проектирования		18.05.18
1.	Введение.		
2.	Первый раздел. Описание и характеристика разработки. Требования к разрабатываемой системе. Обзор и анализ существующих разработок, методов теоретических и экспериментальных исследований и других материалов по исследуемому вопросу		
3.	Второй раздел. Техническое задание на выполнение работы.		
	1-я процентовка	30	25.05.18
4.	Второй раздел. Архитектура системы. Выбор инструментальных средств. Модель разрабатываемой или исследуемой системы.		
5.	Третий раздел. Расчетно-конструкторская часть. Технологическая часть. Чертежи, схемы, таблицы		
	2-я процентовка	60	01.06.18
6.	Третий раздел. Руководство системного администратора и руководство пользователя		
7.	Экономическая часть		
8.	Заключение		
	3-я процентовка	90	05.06.18
9.	Получение отзыва руководителя.		08.06.18
10.	Получение рецензии.		09.06.18
	Всего	100	10.06.18 12.06.18
11.	Допуск к защите.		13.06.18
12.	Предварительная защита.		15.06.18
	Защита дипломного проекта		16.06.18 19.06.18 20.06.18

Явка студентов на каждую процентовку обязательна!

1-я процентовка – 30 % **25.05.2018** в **09.00** (в ауд. 242)
2-я процентовка – 60 % **01.06.2018** в **09.00** (в ауд. 242)
3-я процентовка – 90 % **05.06.2018** в **09.00** (в ауд. 242)

Инженер (ведущий)
СОГЛАСОВАНО
Председатель ЦК

О.С. Михайлова

А.В. Елисеев

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА
выпускных квалификационных работ
по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

В соответствии с содержанием модуля ПМ 01:

1. Автоматизация и диспетчеризация зданий объекта
2. Интегрированные системы безопасности объекта
3. Системы управления климатом объекта
4. Системы управления освещением объекта
5. Электротехнические системы управления объекта
6. Информационно-технологические системы объекта
7. Системы управления «Умный дом» объекта

В перечень объектов ходят:

- Высотные здания
- Офисные здания, бизнес-центры
- Торгово-развлекательные комплексы
- Аэропорты, ж/д вокзалы, метрополитен
- Государственные учреждения
- Олимпийские объекты
- Гостиницы
- Технопарки
- Производственные здания
- Складские комплексы
- Медицинские учреждения
- Образовательные учреждения
- Многоквартирные жилые дома
- Котеджные поселки
- Таунхаусы, коттеджи, квартиры

В соответствии с содержанием модуля ПМ 02:

1. Микропроцессорные системы
 - Технические задания на проектирование микропроцессорных устройств: контроля, управления и защиты объектов различного назначения
 - Взаимодействие контроллеров внешних устройств, подключаемых к сети Internet
 - Проектирование универсальных и проблемно-ориентированных микро-ЭВМ и контроллеров
 - ТО ПК систем управления, контроля и диагностики объектов различного назначения
 - Установка тестирования и отладка микропроцессорных систем на основе ПК и подключение периферийных устройств
2. Периферийные устройства, компьютерные комплексы
 - Проектирование информационно-вычислительных систем для комплексов
 - Проектирование контроллеров локальных сетей для конкретных объектов
 - Установка и конфигурирование периферийных устройств. Условия эксплуатации, помехоустойчивость
 - Комплектование компьютерного комплекса
 - Отладка и технические испытания компьютерных систем и комплексов
3. Организация технического обслуживания и ремонта офисного оборудования:
 - Особенности технического обслуживания офисного оборудования

- Организация планово- профилактического обслуживания оборудования
- Разработка технологических карт ТО
- Составление годовых и месячных планов технического обслуживания
- Расчет трудоемкости технического обслуживания
- Организация ремонта офисного оборудования предприятия

В соответствии с содержанием модулей ПМ 03, ПМ04:

1. Создание компьютерной сети предприятия:

- Выбор топологии сети
- Выбор варианта организации сети
- Схема сети
- Серверные компоненты
- Стратегия администрирования и управления сетью
- Меры о обеспечению информационной безопасности
- Проектирование локальных вычислительных сетей и их взаимодействие с Internet

2. Разработка ЛВС сети филиала предприятия:

- Выбор топологии сети
- Схема сети филиала предприятия
- Взаимосвязь филиала с головным предприятием
- Стратегия администрирования и управления сетью
- Схемы и методы защиты ЛВС филиала

3. Расширения ЛВС предприятия:

- Создание единой топологии сети
- Схема сети с учетом расширения
- Создание новых серверных компонентов
- Стратегия администрирования и управления сетью после расширение
- Меры по обеспечению информационной безопасности
- Оборудование для повышения качества работы сети

4. Модернизация ЛВС предприятия:

- Изменение топологии сети
- Схема сети с учетом модернизации
- Создание новых серверных компонентов
- Стратегия администрирования и управления сетью после модернизации
- Меры по обеспечению информационной безопасности
- Оборудование для повышения качества работы сети

Приложение Г
(обязательное)

Председателю
цикловой комиссии

(ФИО)
студента _____
(ФИО)
группы _____

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу утвердить мне тему выпускной квалификационной работы

по специальности

и назначить руководителем ВКР

(ФИО полностью)

(место работы полностью)

« _____ » _____ 20__ г. Подпись _____

«Согласен»

(ФИО руководителя)

« _____ » _____ 200__ г. Подпись _____

Пример оформления содержания дипломного проекта

Введение	3
1. Основная часть.....	7
1.1. Цель разработки	8
1.2. Анализ средств программирования	10
1.2.1. Обзор методов решения	11
1.2.2. Описание языка.....	14
1.2.2.1. Общие сведения	15
1.2.2.2. Способы структурирования программы	17
1.2.2.3. Дополнительные средства языка	21
2. Специальная часть.....	28
2.1. Техническое задание	28
2.1.1. Назначение задачи	29
2.1.2. Требования к программе.....	35
2.1.2.1. Требования к функциональным характеристикам	36
2.1.2.2. Требования к аппаратным и программным средствам	47
2.2. Инструментальные средства	49
2.2.1.1. Обзор инструментальных средств	50
2.2.1.2. Обоснование выбора программной среды	53
2.3. Модель разрабатываемой программы	55
3. Технологическая часть.....	58
3.1. Описание алгоритма.....	58
3.2. Описание программы	62
3.2.1. Описание структуры программы	62
3.2.2. Входные и выходные данные	66
3.2.3. Организация данных в программе	70
3.3. Инструкция пользователя.....	73
3.4. Оценка результатов решения задачи	76
Заключение	78
Список используемых источников	79
Приложение А. Исходный текст программы.....	81
Приложение Б. Результаты работы программы	124

Основные надписи в документах

Основная надпись в текстовом документе - ГОСТ 2.104-96

					<i>ДП.00.150203.ТО-48901.ПЗ</i>		
	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			
<i>Студент</i>	<i>Артемьева</i>				<i>Разработка автоматизированного участка термической резки</i> <i>НТМТ</i>		
<i>Руковод.</i>	<i>Кудинова</i>						
<i>Норм.Конт.</i>	<i>Семихина</i>						
<i>Рецензент</i>	<i>Полтева</i>						
<i>Консульт</i>	<i>Гильдерман</i>						
					<i>Лит.</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
					<i>Д</i>	<i>2</i>	<i>64</i>

Основная надпись в последующих листах текстовых документов ГОСТ 2.106-96

					<i>ДП.00.150203.ТО-48901.ПЗ</i>		<i>Лист</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>			<i>3</i>

Основная надпись для чертежей и схем ГОСТ 2.104-96

					<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			<i>1:1</i>
<i>Разраб.</i>							
<i>Проб.</i>							
<i>Т.контр.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	<i>1</i>
<i>Н.контр.</i>							
<i>Утв.</i>							

Приложение Ж

(обязательное)

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет
имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум
Цикловая комиссия специальностей Техники и технологии строительства,
информатики и вычислительной техники, экономики и управления

ДОПУСТИТЬ К ЗАЩИТЕ

Председатель ЦК _____ А.В.Елисеев
« _____ » _____ 20 _____ г

Система управления «Умный дом» гостиницы

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

Пояснительная записка

ДП.00.09.02.01.ТО-44909.ПЗ

Руководитель

А.А.Концевая

Студент гр. ТО-44909

Е.В. Петров

Нижний Тагил

2017

Министерство образования и наук Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

РЕЦЕНЗИЯ
на выпускную квалификационную работу

Студента _____
(фамилия, имя, отчество)

Специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

Группы _____

Тема _____

Представленная выпускная квалификационная работа содержит:

1.Актуальность

2.Оригинальность и глубина проработки разделов ВКР

3.Общая грамотность и качество оформления пояснительной записки

4.Вопросы и замечания

Общая оценка работы _____

Выполнение проекта заслуживает _____ оценки.

Фамилия, имя, отчество рецензента _____

Место работы и должность рецензента _____

Ученое звание _____

Ученая степень _____

« » 20 г. / /

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

ОТЗЫВ
руководителя выпускной квалификационной работы

Тема ВКР _____

Студент _____ группы _____
(фамилия, имя, отчество)

при работе над ВКР проявил себя следующим образом:

1. Степень творчества

2. Степень самостоятельности

3. Работоспособность, прилежание, ритмичность

4. Уровень специальной подготовки студента

5. Оценка соответствия требованиям ФГОС подготовленности автора выпускной работы

Требования к профессиональной подготовке (освоение профессиональных компетенций)	Освоена/ не освоена
ПК 1.1. Выполнять требования технического задания на проектирование цифровых устройств	
ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции	
ПК 1.3. Использовать средства и методы автоматизированного проектирования при разработке цифровых устройств	
ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности	
ПК 1.5. Выполнять требования нормативно-технической документации	
ПК 2.1. Создавать программы на языке ассемблера для микропроцессорных систем	
ПК 2.2. Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем	
ПК 2.3. Осуществлять установку и конфигурирование персональных компьютеров и подключение периферийных устройств	
ПК 2.4. Выявлять причины неисправности периферийного оборудования	
ПК 2.5. Разрабатывать микропроцессорные системы для предприятий ОПК	

ПК 3.1. Проводить контроль параметров, диагностику и восстановление работоспособности компьютерных систем и комплексов	
ПК 3.2. Проводить системотехническое обслуживание компьютерных систем и комплексов	
ПК 3.3. Принимать участие в отладке и технических испытаниях компьютерных систем и комплексов, инсталляции, конфигурировании программного обеспечения	

6. Возможность использования результатов в профессиональной деятельности

7. Формирование общих компетенций

Общие компетенции	освоена/ не освоена
ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес	
ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество	
ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность	
ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития	
ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	
ОК 6. Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями	
ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий	
ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации	
ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности	

ОБЩЕЕ ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выполнение работы заслуживает _____ оценки.
 Фамилия, имя, отчество руководителя ВКР _____
 Место работы и должность руководителя проекта _____
 Ученое звание _____
 Ученая степень _____
 « _ » _____ 20 ____ г.
 (дата) _____ (подпись)

Приложение К
(обязательное)

Министерство образования и науки Российской Федерации
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижнетагильский технологический институт (филиал)
Нижнетагильский машиностроительный техникум

ЦК Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики и управления
Специальность 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ЦК
_____ А.В.Елисеев
«_____» _____ 20 г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение выпускной квалификационной работы

студента _____ группы _____

1. Тема ВКР _____

Утверждена приказом НТИ (филиал) УрФУ от _____ № _____

2. Руководитель _____
(ФИО, должность, ученое звание, ученая степень)

3. Исходные данные к работе

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов)

5. Перечень демонстрационных материалов: _____

6. Консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант	Задание выдано (подпись, дата)	Задание принято (подпись, дата)
Графический			
Экономический			

7. Календарный план

Наименование этапов выполнения работы	Сроки выполнения этапов работы	Отметка о выполнении
Конструкторская часть		
Технологическая часть		

Руководитель _____

Задание принял к исполнению _____

8. Выпускная квалификационная работа закончена «_____» _____ 201 г.

Пояснительная записка и все материалы просмотрены.

Оценка консультантов:

а)

б)

Считаю возможным допустить _____
к защите выпускной квалификационной работы в экзаменационной комиссии.

Руководитель _____

9. Допустить _____ к защите выпускной квалификационной работы в
экзаменационной комиссии (протокол заседания ЦК от _____ № _____).

Председатель ЦК _____

**Примеры описания библиографического аппарата литературы и источников
(на основании ГОСТа 7.1-2003)**

Книги одного автора или группы авторов (до трех).

Трофимова Т.И. Курс физики: учеб. пособие для инженерно-техн. спец. вузов / Т.И.Трофимова. -7-е изд., стер.- М.:Высшая школа, 2003.-542 с.: ил.

Нейман Л.Р. Руководство к лаборатории электромагнитного поля / Л.Р. Нейман, К.С. Демирчян, В.М. Юринов; под общ. ред. В.М. Юринова.- 4-е изд., перераб.-СПб.: Б.и., 2003.-237 с.: ил.- Библиогр.: с.234-235.

Описание книги (авторов больше трех)

Философия: учеб. для вузов / Г.И. Иконникова, В.Н. Лавриненко, В.П. Ратников [и др.]; под ред. В.Н. Лавриненко.-2-е изд., испр. и доп.- М.: Юристь, 2002.-516 с.- (Institutiones).- Библиогр. в примеч.

Описание официальных и нормативных документов

Российская Федерация. Законы. О федеральном бюджете на 2003 год: Федеральный Закон, 24 дек. 2002 г., № 176-ФЗ //Российская Федерация. Законы. Ведомости Федерального собрания РФ 2003.- №1.- С.1-91.

Описание статей из журналов

Шарапов М.Г. Оптимизация газовой защиты при плазменной сварке/ М.Г.Шарапов // Сварочное производство.- 2003.- №6.- С.3-6.

Описание диссертаций

Данилов Г.В. Регулирование взаимодействий субъектов инвестиционного процесса: Дис. канд. экон. наук: 05.13.10 / СПбГУЭФ. - СПб., 1999. - 138 с.

Данилов Г.В. Регулирование взаимодействий субъектов инвестиционного процесса: Автореф. дис. канд. экон. наук: 05.13.10 / СПбГУЭФ. - СПб., 1999. - 16 с.

Описание электронных ресурсов

Ресурсы локального доступа

Под автором Цветков, В. Я. Компьютерная графика:рабочая программа [Электронный ресурс] : для студентов заоч. формы обучения геодез. и др. специальностей. – Электрон. дан. и прогр. - М.: МИИГАиК, 1999. - 1 дискета. - Систем. требования: IBM PC, Windows 95, Word 6.0. - Загл. с экрана. - № гос. регистрации 0329900020.

Под заглавием Internet шаг за шагом [Электронный ресурс]:[интерактив. учеб.]. - Электрон. дан.и прогр. - СПб. : ПитерКом, 1997. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM) + прил. (127 с.). - Систем. требования: ПК от 486 DX 66 МГц; RAM 16 Мб ; Windows 95 ; зв. плата ; динамики или наушники. - Загл. с экрана.

Ресурсы удаленного доступа

Электронный каталог ГПНТБ России [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о всех видах лит., поступающей в фонд ГПНТБ России. - Электрон. дан. (5 файлов, 178 тыс. записей). - М., [199-]. - Режим доступа: <http://www.gpntb.ru/win/search/help/el-cat.html>.- Загл. с экрана.

В список вносят только источники, изданные в бумажном виде и имеющие выходные данные, а также электронные ресурсы с указанием режима доступа.

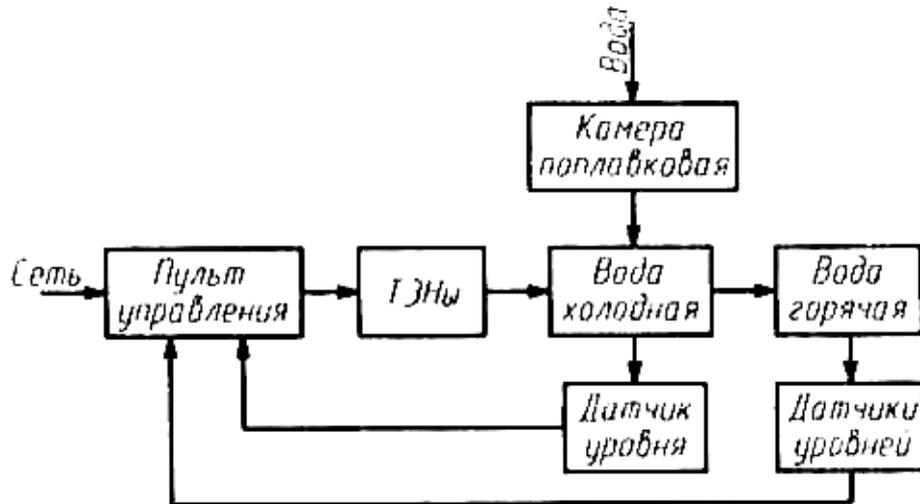
Типовые требования
к составу и содержанию технического задания
(ГОСТ 34.602-89)

№ п/п	Раздел	Содержание
1	Общие сведения	<ul style="list-style-type: none"> – полное наименование системы и ее условное обозначение – шифр темы или шифр (номер) договора; – наименование предприятий разработчика и заказчика системы, их реквизиты – перечень документов, на основании которых создается ИС – плановые сроки начала и окончания работ – сведения об источниках и порядке финансирования работ – порядок оформления и предъявления заказчику результатов работ по созданию системы, ее частей и отдельных средств
2	Назначение и цели создания (развития) системы	<ul style="list-style-type: none"> – вид автоматизируемой деятельности – перечень объектов, на которых предполагается использование системы – наименования и требуемые значения технических, технологических, производственно-экономических и др. показателей объекта, которые должны быть достигнуты при внедрении ИС
3	Характеристика объектов автоматизации	<ul style="list-style-type: none"> – краткие сведения об объекте автоматизации – сведения об условиях эксплуатации и характеристиках окружающей среды
4	Требования к системе	<p>Требования к системе в целом:</p> <ul style="list-style-type: none"> – требования к структуре и функционированию системы (перечень подсистем, уровни иерархии, степень централизации, способы информационного обмена, режимы функционирования, взаимодействие со смежными системами, перспективы развития системы) – требования к персоналу (численность пользователей, квалификация, режим работы, порядок подготовки) – показатели назначения (степень приспособляемости системы к изменениям процессов управления и значений параметров) – требования к надежности, безопасности, эргономике, транспортабельности, эксплуатации, техническому обслуживанию и ремонту, защите и сохранности информации, защите от внешних воздействий, к патентной чистоте, по стандартизации и унификации <p>Требования к функциям (по подсистемам):</p> <ul style="list-style-type: none"> – перечень подлежащих автоматизации задач – временной регламент реализации каждой функции – требования к качеству реализации каждой функции, к форме представления выходной информации, характеристики точности, достоверности выдачи результатов – перечень и критерии отказов <p>Требования к видам обеспечения:</p> <ul style="list-style-type: none"> – математическому (состав и область применения мат. моделей и

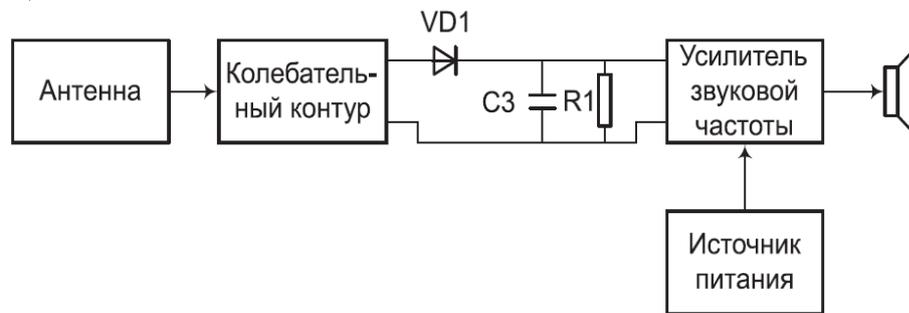
Продолжение таблицы М

№ п/п	Раздел	Содержание
		<p>методов, типовых и разрабатываемых алгоритмов)</p> <ul style="list-style-type: none"> – информационному (состав, структура и организация данных, обмен данными между компонентами системы, информационная совместимость со смежными системами, используемые классификаторы, СУБД, контроль данных и ведение информационных массивов, процедуры придания юридической силы выходным документам) – лингвистическому (языки программирования, языки взаимодействия пользователей с системой, системы кодирования, языки ввода- вывода) – программному (независимость программных средств от платформы, качество программных средств и способы его контроля, использование фондов алгоритмов и программ) – техническому – метрологическому – организационному (структура и функции эксплуатирующих подразделений, защита от ошибочных действий персонала) – методическому (состав нормативно- технической документации)
5	Состав и содержание работ по созданию системы	<ul style="list-style-type: none"> – перечень стадий и этапов работ – сроки исполнения – состав организаций — исполнителей работ – вид и порядок экспертизы технической документации – программа обеспечения надежности – программа метрологического обеспечения
6	Порядок контроля и приемки системы	<ul style="list-style-type: none"> – виды, состав, объем и методы испытаний системы – общие требования к приемке работ по стадиям – статус приемной комиссии
7	Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие	<ul style="list-style-type: none"> – преобразование входной информации к машиночитаемому виду – изменения в объекте автоматизации – сроки и порядок комплектования и обучения персонала
8	Требования к документированию	<ul style="list-style-type: none"> – перечень подлежащих разработке документов – перечень документов на машинных носителях
9	Источники разработки	<ul style="list-style-type: none"> – документы и информационные материалы, на основании которых разрабатывается ТЗ и система

Пример оформления схемы электрической:
1. структурной



2. функциональная



3. принципиальная

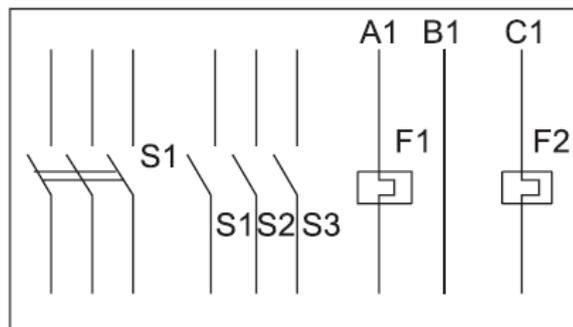


Таблица П.1 – Символы по ГОСТ 2.728-74 и ГОСТ 2.747-68

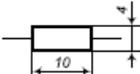
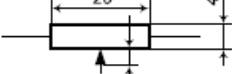
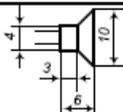
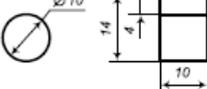
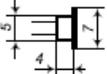
Наименование	Обозначение
Резистор постоянный	
Резистор переменный	
Резистор подстроечный	
Потенциометр функциональный	
Конденсатор постоянной емкости	
Конденсатор электролитический: а) поляризованный, б) неполяризованный	
Конденсатор переменной емкости	
Предохранитель плавкий	
Громкоговоритель	
Прибор измерительный	
Микрофон	
Телефон	

Таблица П.2 – Символы по ГОСТ 2.737-68

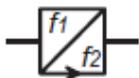
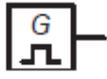
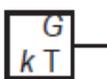
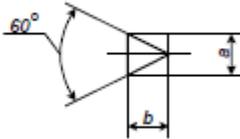
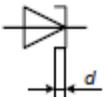
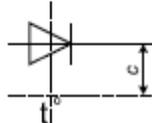
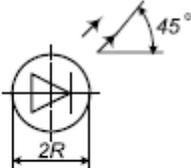
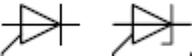
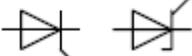
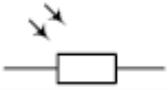
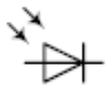
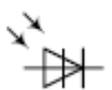
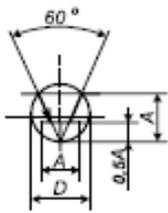
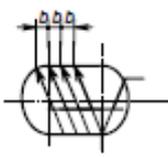
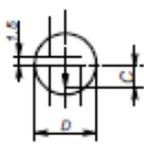
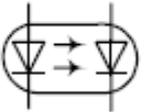
Наименование	Обозначение
Усилитель	
Выпрямитель	
Фильтр	
Преобразователь частоты f_1 в частоту f_2	
Формирователь импульсов	
Генератор синусоидальных колебаний с регулируемой частотой	
Генератор прямоугольных импульсов	
Генератор с кварцевой стабилизацией	
Генератор звуковых частот	
Генератор пилообразных колебаний	
Генератор шумов: к – постоянная Больцмана, Т – абсолютная температура	
Фильтр нижних частот	
Фильтр верхних частот	
Фильтр полосовой	
Фильтр режекторный	

Таблица П.3 – Символы по ГОСТ 2.730-73

Наименование	Обозначение	Размеры, мм															
Диод		<table border="1" data-bbox="1220 293 1396 432"> <tr><td><i>a</i></td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td><i>b</i></td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td><i>c</i></td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td><i>d</i></td><td>1,5</td><td>2</td></tr> <tr><td><i>R</i></td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	<i>a</i>	5	6	<i>b</i>	4	5	<i>c</i>	5	6	<i>d</i>	1,5	2	<i>R</i>	5	6
<i>a</i>	5	6															
<i>b</i>	4	5															
<i>c</i>	5	6															
<i>d</i>	1,5	2															
<i>R</i>	5	6															
Туннельный диод																	
Стабилитрон: а) односторонний, б) двухсторонний	<p>а) </p> <p>б) </p>																
Диод с указанием физического свойства (например, температурной зависимости).																	
Варикап (диод емкостной)																	
Диод Шоттки																	
Диод светоизлучающий																	
Светодиод																	
Тиристор диодный, запираемый в обратном направлении																	
Тиристор диодный, проводящий в обратном направлении																	
Тиристор триодный: а) общее обозначение, б) с управлением по аноду, в) с управлением по катоду	<p>а) </p> <p>б) </p> <p>в) </p>																

Продолжение таблицы П.3

Наименование	Обозначение	Размеры, мм												
Фоторезистор														
Фотодиод														
Фототиристор														
Фототранзистор: а) типа PNP б) типа NPN	а)  б) 													
Транзистор: а) типа PNP б) типа NPN	а)  б) 	<table border="1" data-bbox="1117 918 1444 1064"> <tr> <td><i>D</i></td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td><i>A</i>*</td> <td>9</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td><i>a</i></td> <td>2,5</td> <td>3,5</td> </tr> <tr> <td><i>b</i></td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> </table> * <i>A</i> =3/4 <i>D</i>	<i>D</i>	12	14	<i>A</i> *	9	11	<i>a</i>	2,5	3,5	<i>b</i>	3	4
<i>D</i>	12	14												
<i>A</i> *	9	11												
<i>a</i>	2,5	3,5												
<i>b</i>	3	4												
Многоэмиттерный транзистор типа NPN														
Эмиттер (PNP транзистора)														
Полевой транзистор с изолированным затвором обедненного типа с Р-каналом		<table border="1" data-bbox="1149 1668 1404 1747"> <tr> <td><i>D</i></td> <td>12</td> <td>14</td> </tr> <tr> <td><i>C</i></td> <td>4</td> <td>5</td> </tr> </table>	<i>D</i>	12	14	<i>C</i>	4	5						
<i>D</i>	12	14												
<i>C</i>	4	5												
Оптрон диодный														

Продолжение таблицы П.3

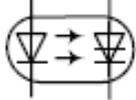
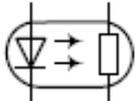
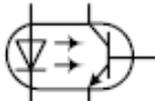
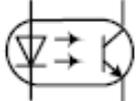
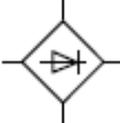
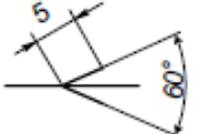
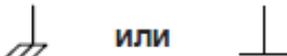
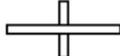
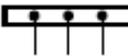
Наименование	Обозначение	Размеры, мм
Оптрон тиристорный		
Оптрон резисторный		
Прибор оптоэлектронный с фототранзистором: а) с выводом от базы, б) без вывода от базы	а)  б) 	
Однофазная мостовая выпрямительная схема		
Датчик Холла. Токовые выводы датчика изображены линиями, отходящими от коротких сторон прямоугольника		

Таблица П.4 – Символы по ГОСТ 2.721-74

Наименование	Обозначение
Распределение тока, сигнала, информации и потока энергии: а) в одном направлении, б) в обоих направлениях неодновременно, в) в обоих направлениях одновременно	а)  б)  в) 

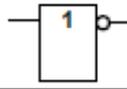
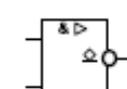
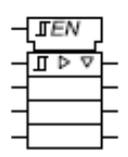
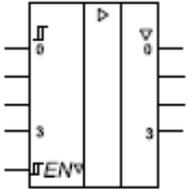
Продолжение таблицы П.4

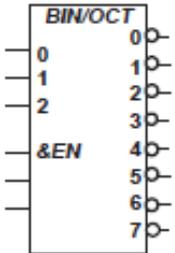
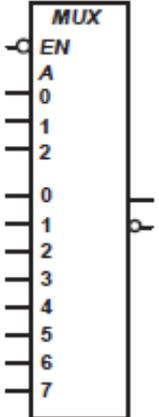
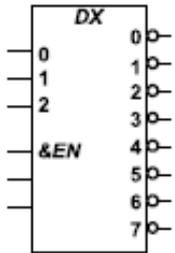
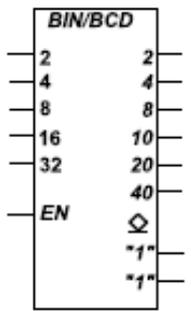
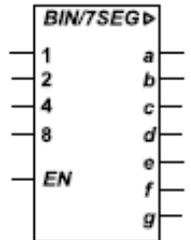
Наименование	Обозначение
Направление тока, сигнала, информации и потока энергии: а) передача, б) прием	а)  б) 
Распространение энергии в направлениях: а) от токоведущей шины, б) к токоведущей шине, в) в обоих направлениях	а)  б)  в) 
Экранирование группы элементов	
Экранирование группы линий электрической связи	
Заземление, общее обозначение	
Бесшумное заземление (чистое)	
Защитное заземление	
Электрическое соединение с корпусом (массой)	
Аналоговый сигнал	∩ или \wedge или A
Цифровой сигнал	# или D
Шина	
Ответвление шины	
Шины, графически пересекающиеся и электрически не соединенные	
Отводы (отпайки) от шины	

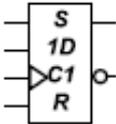
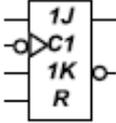
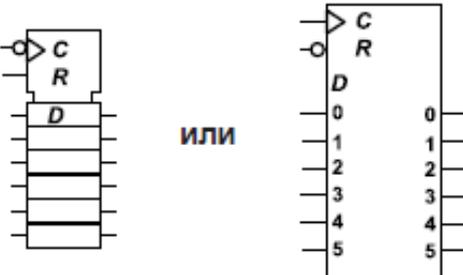
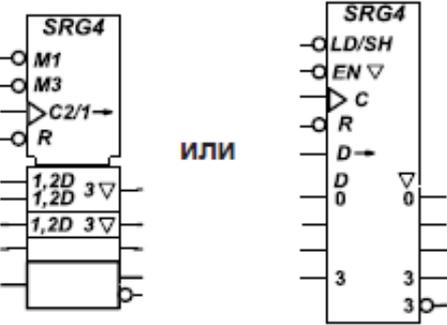
Продолжение таблицы П.4

Наименование	Обозначение
Усиление	
Суммирование	Σ
Усилитель с автоматическим регулированием усиления	
Функция преобразования, например, аналогово-цифрового	X/Y A/D
Неионизирующее электромагнитное излучение, фотоэлектрический эффект	
Неионизирующее излучение, например, когерентный свет	
Ионизирующее излучение	
Световое излучение, оптоэлектрический эффект	

Таблица П.5 – Символы по ГОСТ 2.743-91

Наименование	Обозначение
Элемент НЕ	
Элемент ЗИ-НЕ	
Элемент 2И-НЕ с открытым коллекторным выходом и повышенной нагрузочной способностью	
Четыре шинных усилителя с двухпороговым входом и выходом на три состояния с общим входом разрешения третьего состояния	 или 

Наименование	Обозначение
<p>Преобразователь с трех линий на восемь</p>	
<p>Мультиплексор на 8 входов со стробированием</p> <p>Примечание. Вход стробирования EN допускается обозначать STR</p>	
<p>Демльтиплексор на 8 линий</p>	
<p>Преобразователь двоичного кода в двоично-десятичный</p>	
<p>Преобразователь-усилитель двоичного кода в семисегментный</p> <p>Примечание. Допускается заменить строчные буквы прописными: A, B, C, D, E, F, G</p>	

Наименование	Обозначение
Триггер D–типа, запускаемый по фронту	
Триггер JK–типа, запускаемый по фронту	
Шесть D–триггеров с общими входами управления и сброса	
Сдвиговый 4–разрядный регистр с параллельными входами	

Приложение Р
(обязательное)

Пример заполнения таблицы перечня элементов

20		100		10	45	
5	8	Гвз. обозн.	Наименование	Кол-во	Примечание	
		QS1-QS2	Рубильник трехполюсный РЭ-19	2		
FU1-FU3	Предохранит ели ГН2-100	3				
M1	Электродвигатель А02-63-8	1				
M2-M3	Электродвигатель А02-42-8	2				
KMB	Контактор КТ-6053	1				
SQ1-SQ3	Концевой выключатель ВК-200	3				
EK1-EK5	Нагреватель зон	5				
FU12-FU26	Предохранит ели ГН2-400	15				
KK1	Тепловое реле РТЛ-205	2				
KK2-KK3	Тепловое реле РТЛ-101	4				
FU10-FU11	Предохранит ели ГН2-100	2				
QS7	Рубильник трехполюсный РПС	1				
QS14	Рубильник шестиполюсный ВР	1				
SB1-SB8	Кнопки управления ГКЕ	8				
KM1	Пускатель магнитный МГО-310	1				
KM2-KM5	Пускатель магнитный МГО-250	4				
T	Трансформатор ОСМ	1				
FU47-FU50	Предохранит ели ГН2-100	10				
KL1-KL5	Реле промежуточное РПУ-2	5				
SA1-SA5	Универсальный переключатель	5				
A1-A5	Терморегулятор КСТ-4	5				
140605 344250 XXX ГВ						
Изм.	Лист	№ докум.	Подпис.	Дат.		
Студент						
Руковод.						
Инж.пр.						
Зав.каф.						
Принципиальная электрическая схема печи сопротивления						
					Лист	
					Лист	
					Лист из	
					7	
					1	
					УГТУ-УПИ Каф. ЭЭЭС 3-541	

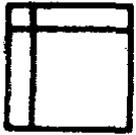
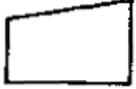
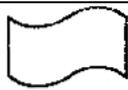
Приложение С
(обязательное)

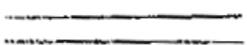
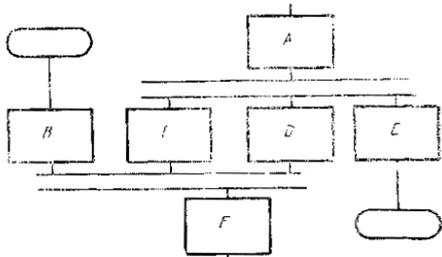
Пример заполнения спецификации чертежа

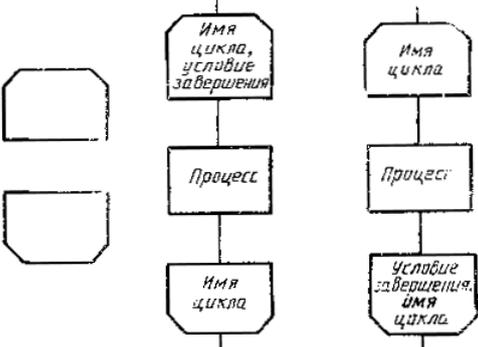
по классификатору ЕСКД

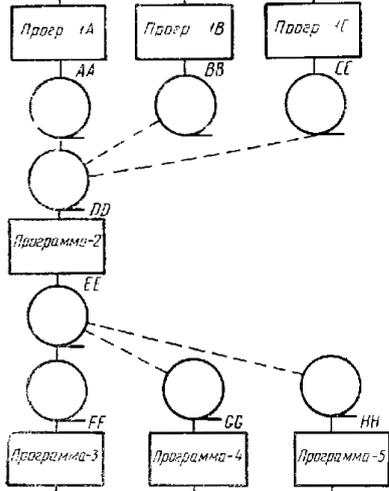
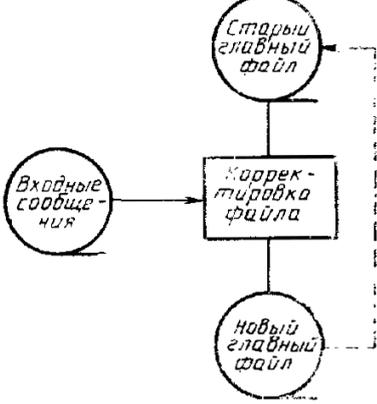
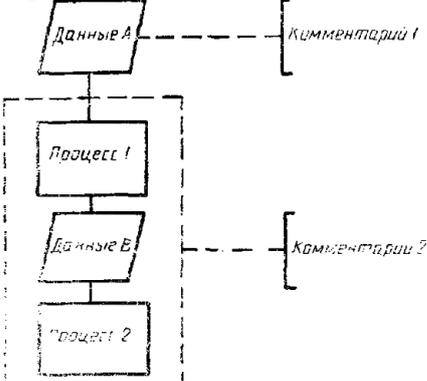
Формат	Зона	Гов.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание		
				<i>Документация</i>				
A7			12.05 683 124 227 С5	Сборочный черт еж	1			
A7			12.05 683 124 227 Э3	Принципиальная электрическая схема	1			
			12.05 683 124 227 ГВ	Расчет но- пояснительная записка	1			
				<i>Сборочные единицы</i>				
		1		Тележка	1			
A7		2	12.05 303 185 227	Редукт ор специальный	1			
		3		Муфта специальная	1			
A2		4	12.05 301 421 227	Стойка	1			
A7		5	12.05 303 341 227	Привод подачи проволоки	1			
		6		Коромысло	1			
		7		Токопровод	1			
		8		Механизм правильный	1			
A4		9	12.05 303 490 227	Колесо холостое	2			
		10		Пульт управления				
				<i>Детали</i>				
A3		12	12.05 742 214 227	Направляющая	2			
		13		Скоба	4			
				<i>Стандартные изделия</i>				
				Болты ГОСТ 7758-75				
		14		M 10x25.53	4			
		15		M 15x30.58	8			
				140605 000000 XXX ПЗ				
Изм. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Аппарат для механизированной сварки		Лит.	Лист	Листов
Студент						ПД	7	1
Руковод						УГТУ-УПИ Каф. ЭЭЭС Э-5141		
Инж. пр.								
Зав. каф.								

Символы, используемые в схемах алгоритмов

Символ	Наименование символа	Краткое описание
Символы данных		
Основные символы данных		
	Данные	Символ отображает данные, носитель данных не определен
	Запоминаемые данные	Символ отображает хранимые данные в виде, пригодном для обработки, носитель данных не определен.
Специфические символы данных		
	Оперативное запоминающее устройство	Символ отображает данные, хранящиеся в оперативном запоминающем устройстве.
	Запоминающее устройство с последовательным доступом	Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с последовательным доступом (магнитная лента, кассета с магнитной лентой, магнитофонная кассета).
	Запоминающее устройство с прямым доступом	Символ отображает данные, хранящиеся в запоминающем устройстве с прямым доступом (магнитный диск, магнитный барабан, гибкий магнитный диск).
	Документ	Символ отображает данные, представленные на носителе в удобочитаемой форме (машинограмма, документ для оптического или магнитного считывания, микрофильм, рулон ленты с итоговыми данными, бланки ввода данных).
	Ручной ввод	Символ отображает данные, вводимые вручную во время обработки с устройств любого типа (клавиатура, переключатели, кнопки, световое перо, полоски со штриховым кодом).
	Карта	Символ отображает данные, представленные на носителе в виде карты (перфокарты, магнитные карты, карты со считываемыми метками, карты с отрывным ярлыком, карты со сканируемыми метками).
	Бумажная лента	Символ отображает данные, представленные на носителе в виде бумажной ленты.
	Дисплей	Символ отображает данные, представленные в человекочитаемой форме на носителе в виде отображающего устройства (экран для визуального наблюдения, индикаторы ввода информации).
Символы процесса		

Символ	Наименование символа	Краткое описание
Основные символы процесса		
	Процесс	Символ отображает функцию обработки данных любого вида (выполнение определенной операции или группы операций, приводящее к изменению значения, формы или размещения информации или к определению, по которому из нескольких направлений потока следует двигаться).
Специфические символы процесса		
	Предопределенный процесс	Символ отображает предопределенный процесс, состоящий из одной или нескольких операций или шагов программы, которые определены в другом месте (в подпрограмме, модуле).
	Ручная операция	Символ отображает любой процесс, выполняемый человеком.
	Подготовка	Символ отображает модификацию команды или группы команд с целью воздействия на некоторую последующую функцию (установка переключателя, модификация индексного регистра или инициализация программы).
	Решение	Символ отображает решение или функцию переключательного типа, имеющую один вход и ряд альтернативных выходов, один и только один из которых может быть активизирован после вычисления условий, определенных внутри этого символа. Соответствующие результаты вычисления могут быть записаны по соседству с линиями, отображающими эти пути.
	Параллельные действия	Символ отображает синхронизацию двух или более параллельных операций.
Пример		
 <pre> graph TD Start([Start]) --> A[A] A --- Sync1[] Sync1 --> B[B] Sync1 --> C[C] Sync1 --> D[D] Sync1 --> E[E] B --- Sync2[] C --- Sync2 D --- Sync2 Sync2 --> F[F] E --> End([End]) </pre>		
<p>Примечание. Процессы C, D и E не могут начаться до тех пор, пока не завершится процесс A; аналогично процесс F должен ожидать завершения процессов B, C и D, однако процесс C может начаться и (или) завершиться прежде, чем соответственно начнется и (или) завершится процесс D.</p>		

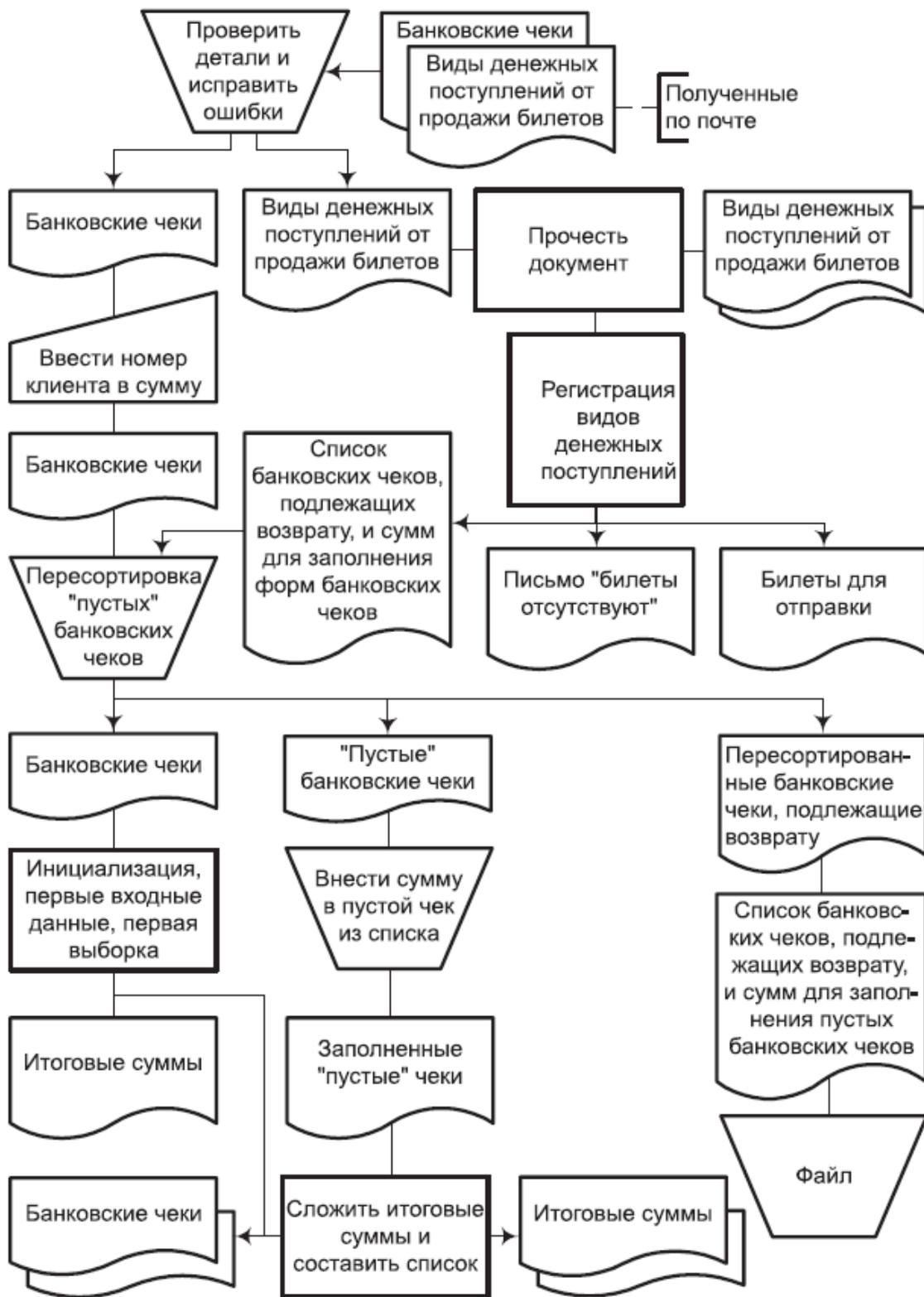
Символ	Наименование символа	Краткое описание
	Граница цикла	Символ, состоящий из двух частей, отображает начало и конец цикла. Обе части символа имеют один и тот же идентификатор. Условия для инициализации, приращения, завершения и т.д. помещаются внутри символа в начале или в конце в зависимости от расположения операции, проверяющей условие.
<p>Пример</p> 		
Символы линий		
Основной символ линий		
	Линия	Символ отображает поток данных или управления.
Специфические символы линий		
	Передача управления	Символ отображает непосредственную передачу управления от одного процесса к другому, иногда с возможностью прямого возвращения к инициирующему процессу после того, как инициированный процесс завершит свои функции. Тип передачи управления должен быть назван внутри символа (например, запрос, вызов, событие).
	Канал связи	Символ отображает передачу данных по каналу связи.
	Пунктирная линия	Символ отображает альтернативную связь между двумя или более символами. Кроме того, символ используют для обведения аннотированного участка.
<p>Пример 1. Если один из ряда альтернативных выходов используют в качестве входа в процесс либо когда выход используется в качестве входа в альтернативные процессы, эти символы соединяют пунктирными линиями.</p>	<p>Пример 2. Выход, используемый в качестве входа в следующий процесс, может быть соединен с этим входом с помощью пунктирной линии.</p>	

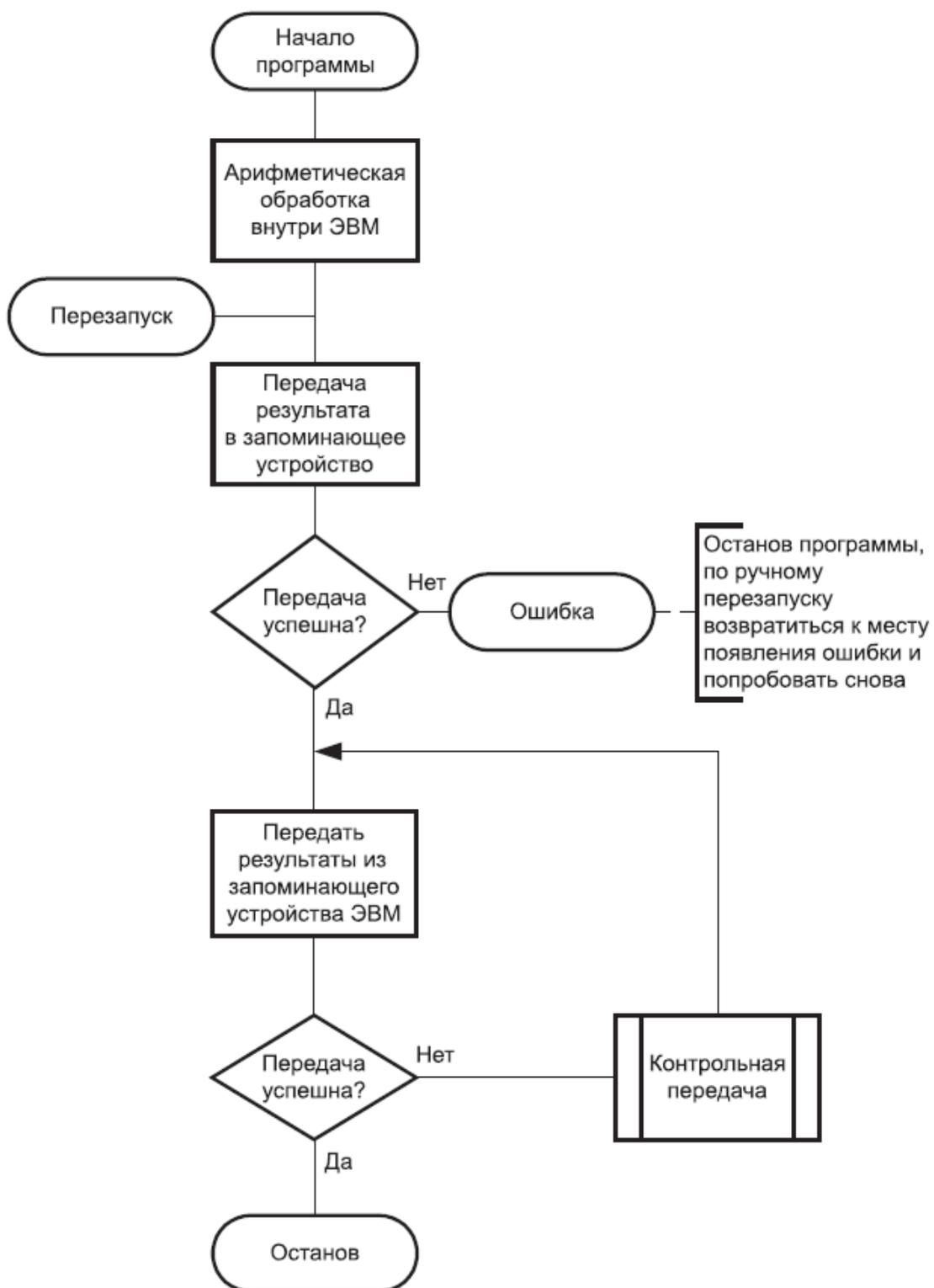
Символ	Наименование символа	Краткое описание
		
Специальные символы		
	Соединитель	Символ отображает выход в часть схемы и вход из другой части этой схемы и используется для обрыва линии и продолжения ее в другом месте. Соответствующие символы-соединители должны содержать одно и то же уникальное обозначение.
	Терминатор	Символ отображает выход во внешнюю среду и вход из внешней среды (начало или конец схемы программы, внешнее использование и источник или пункт назначения данных).
	Комментарий	Символ используют для добавления описательных комментариев или пояснительных записей в целях объяснения или примечаний. Пунктирные линии в символе комментария связаны с соответствующим символом или могут обводить группу символов. Текст комментариев или примечаний должен быть помещен около ограничивающей фигуры.
Пример.		
		

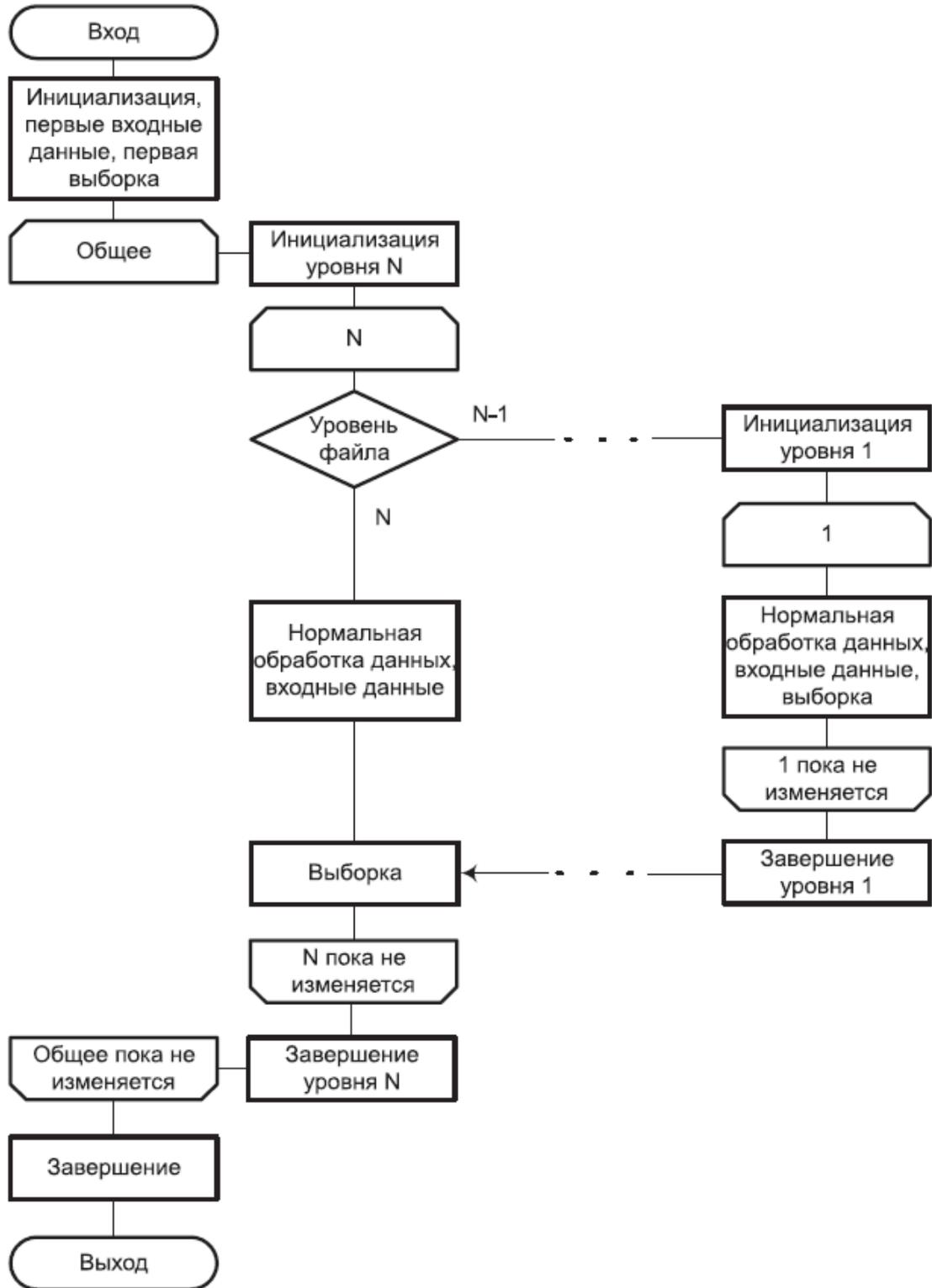
Символ	Наименование символа	Краткое описание
	Пропуск	<p>Символ (три точки) используют в схемах для отображения пропуска символа или группы символов, в которых не определены ни тип, ни число символов. Символ используют только в символах линии или между ними. Он применяется главным образом в схемах, изображающих общие решения с неизвестным числом повторений.</p>
<p>Пример.</p> 		

Примеры выполнения схем алгоритмов

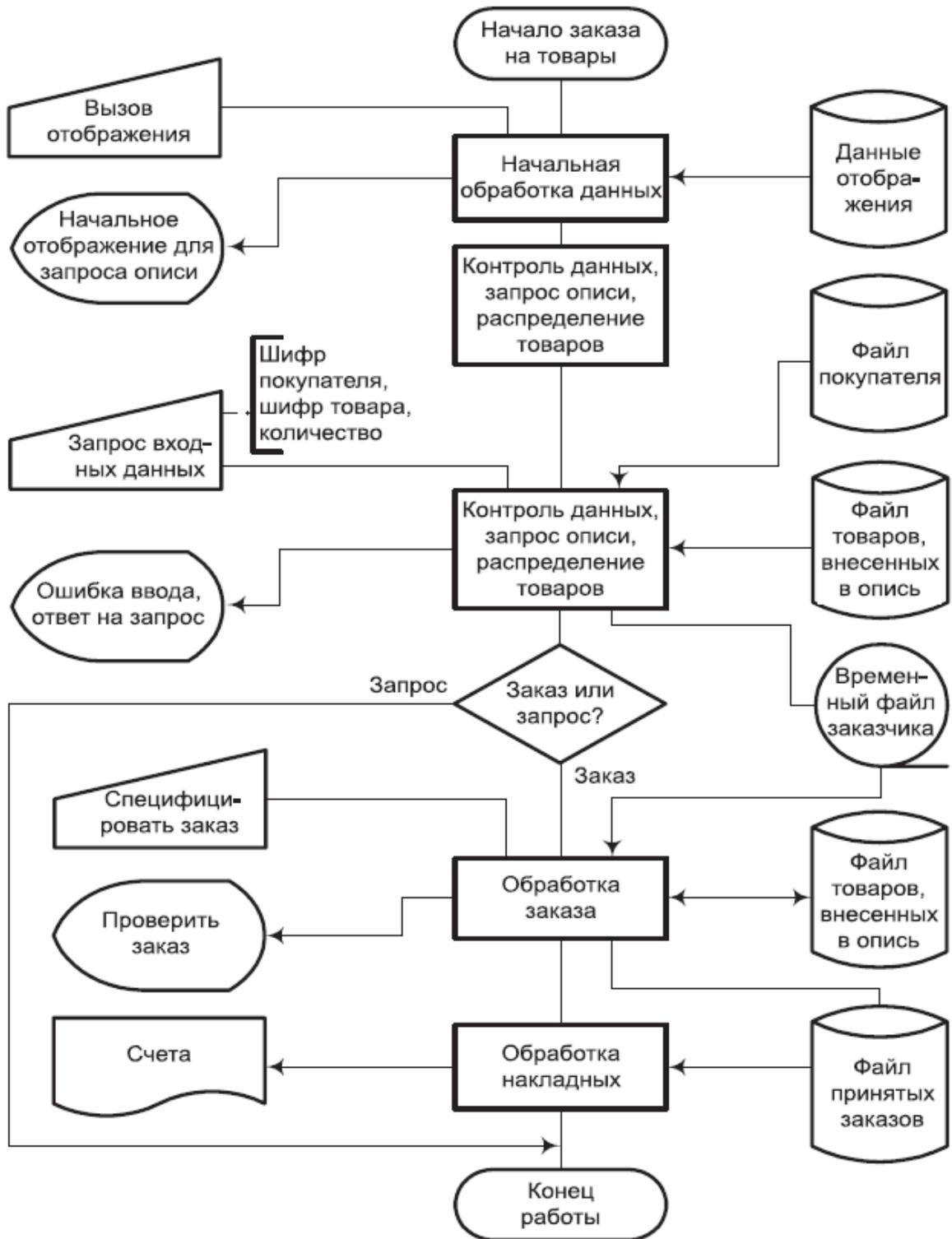
1. Схема данных



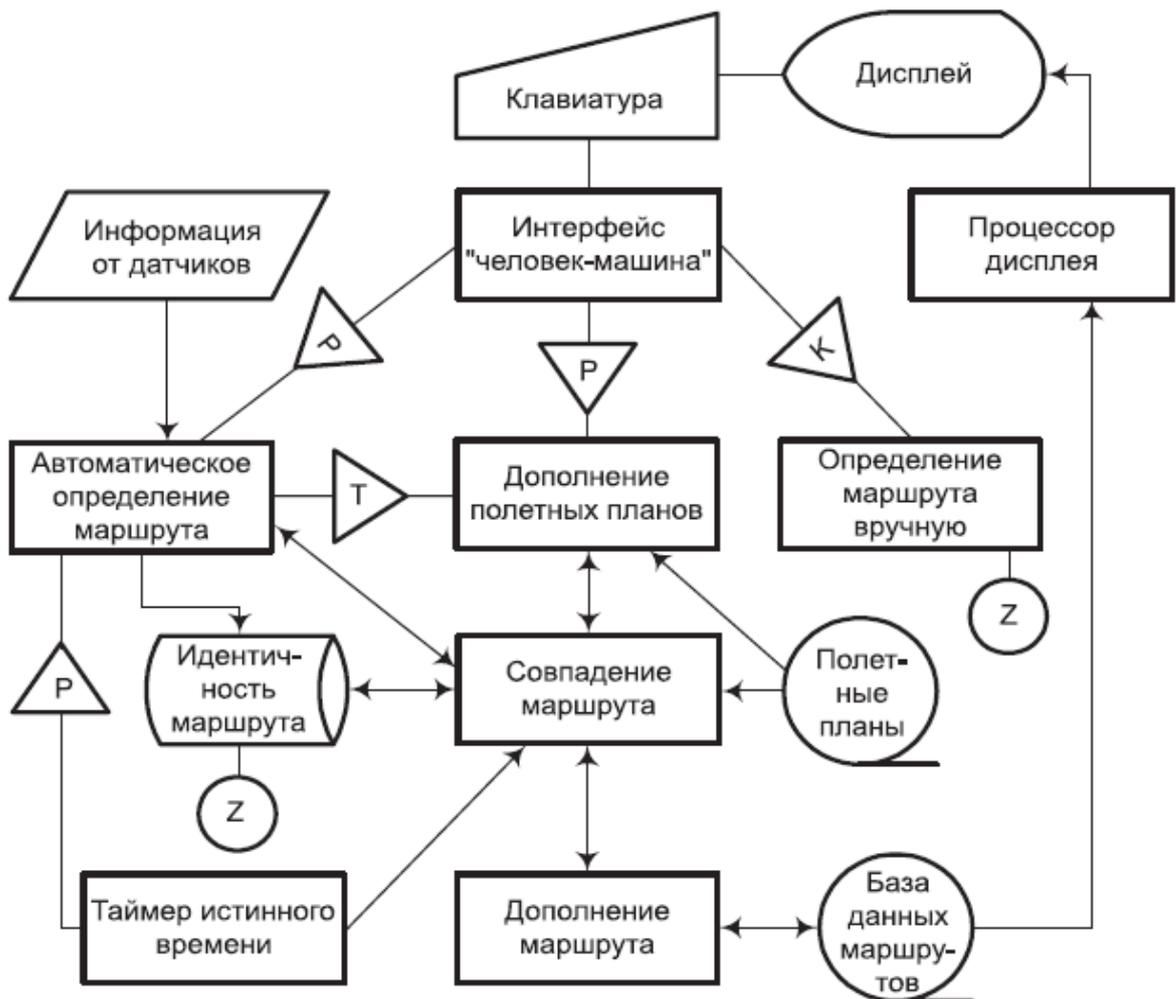




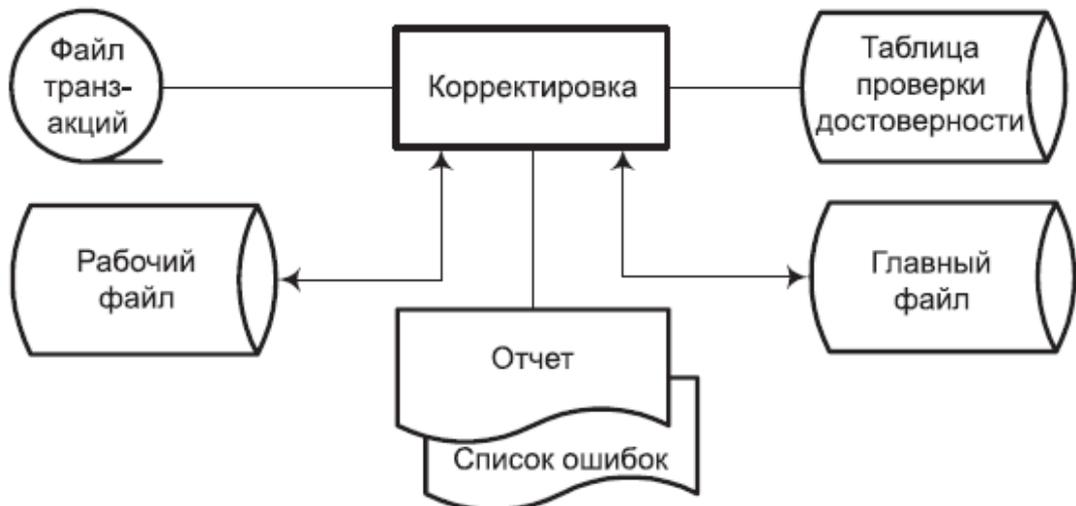
3. Схема работы системы



4. Схема взаимодействия программ

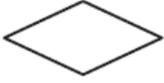
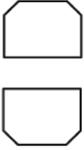


5. Схема ресурсов системы



Применение символов в различных схемах

Символ	Наименование символа	Схема данных	Схема программы	Схема работы системы	Схема взаимодействия программ	Схема ресурсов системы
Символы данных						
<i>Основные</i>						
	Данные	+	+	+	+	+
	Запоминаемые данные	+	-	+	+	+
<i>Специфические</i>						
	Оперативное запоминающее устройство	+	-	+	+	+
	Запоминающее устройство с последовательной выборкой	+	-	+	+	+
	Запоминающее устройство с прямым доступом	+	-	+	+	+
	Документ	+	-	+	+	+
	Ручной ввод	+	-	+	+	+
	Карта	+	-	+	+	+
	Бумажная лента	+	-	+	+	+
	Дисплей	+	-	+	+	+
Символы процесса						
<i>Основные</i>						
	Процесс	+	+	+	+	+
<i>Специфические</i>						
	Предопределенный процесс	-	+	+	+	-

Символ	Наименование символа	Схема данных	Схема программы	Схема работы системы	Схема взаимодействия программ	Схема ресурсов системы
	Ручная операция	+	-	+	+	-
	Подготовка	+	+	+	+	-
	Решение	-	+	+	-	-
	Параллельные действия	-	+	+	+	-
	Граница цикла	-	+	+	-	-
Символы линий						
<i>Основные</i>						
	Линия	+	+	+	+	+
<i>Специфические</i>						
	Передача управления	-	-	-	+	-
	Канал связи	+	-	+	+	+
	Пунктирная линия	+	+	+	+	+
Специальные символы						
	Соединитель	+	+	+	+	+
	Терминатор	+	+	+	-	-
	Комментарий	+	+	+	+	+
	Пропуск	+	+	+	+	+

Примечание. Знак «+» указывает, что символ используют в данной схеме, знак «-» - не используют.

Стандарты на разработку программных систем

ГОСТ 19.503-79	ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.
ГОСТ 19.504-79	ЕСПД. Руководство программиста.
ГОСТ 19.701-90	ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.
ГОСТ 34.201-89	ИТ. ЕКСАС. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.
ГОСТ 34.601-90	ИТ. ЕКСАС. Автоматизированные системы. Стадии создания.
ГОСТ 34.602-89	ИТ. ЕКСАС. Техническое задание на создание автоматизированной системы.
ГОСТ 34.603-92	ИТ. ЕКСАС. Виды испытаний автоматизированных систем.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 8631-94	ИТ. Программные конструктивы и условные обозначения для их представления.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93	ИТ. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению.
ГОСТ Р ИСО 9127-94	СОИ. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 9294-93	ИТ. Руководство по управлению документированием программного обеспечения.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000	ИТ. Пакеты программ. Требования к качеству и тестированию.
ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 12182-2002	ИТ. Классификация программных средств.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99	ИТ. Процессы жизненного цикла программных средств.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002	ИТ. Сопровождение программных средств.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-2002	ИТ. Уровни целостности систем и программных средств.
ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002	ИТ. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2002	ИТ. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Ведение и общая модель.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2-2002	ИТ. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 2. Функциональные требования безопасности.
ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-3-2002	ИТ. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 3. Требования доверия к безопасности.
ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15910-2002	ИТ. Процесс создания документации пользователя программного средства.
ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326-2002	Программная инженерия. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 при управлении проектом.
ГОСТ Р 51189-98	Средства программные систем вооружения. Порядок разработки.
ГОСТ Р 51904-2002	Программное обеспечение встроенных систем. Общие требования к разработке и документированию.
ГОСТ Р 52069.0-2003	Защита информации. Система стандартов. Основные положения
Р 50.1.028-2001	ИТПЖЦП. Рекомендации по стандартизации. Методология функционального моделирования.