

Приложение Б
к Программе государственной итоговой аттестации
по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и
эксплуатация электрооборудования ПГЗ

Требования
к дипломному проекту

г. Нижний Тагил
2022

Требования к дипломному проекту разработаны на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования ПЭЗ, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2018 г. N 44 укрупненной группы подготовки 08.00.00 Техника и технология строительства

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

Разработчик: Киреева Наталья Евгеньевна преподаватель

Требования по выполнению и защите дипломного проекта обсуждены и одобрены на заседании цикловой комиссии Техники и технологии строительства, информатик и вычислительной техники, экономики и управления

Протокол № _____ Председатель ЦК _____ А.В. Елисеев
« ____ » _____ 20__ г.

Требования по выполнению и защите дипломного проекта рассмотрены и одобрены на заседании и Методического Совета НТМТ
Протокол № _____ Председатель Методического Совета _____ В.В. Потанин
« ____ » _____ 20__ г.

Содержание

Введение	4
1. Организация выполнения дипломного проекта	6
2. Требования к оформлению дипломного проекта	14
3. Организация защиты дипломного проекта	38
Приложения	45

Введение

Настоящие требования предназначены для студентов дневного и заочного отделения, обучающихся по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и гражданских зданий, в качестве руководства для подготовки дипломных проектов.

Дипломный проект (ДП) – это научная работа, выполняемая студентом на заключительном этапе обучения с использованием знаний по ряду дисциплин и профессиональных модулей и имеющая цель систематизировать и расширить знания и практические навыки в решении сложных комплексных экономических задач с элементами исследований, а также определить уровень подготовленности к практической работе в соответствии с получаемой специализацией.

К ДП предъявляются следующие требования:

- 1) глубокая теоретическая проработка исследуемой проблемы на основе анализа электротехнической литературы;
- 2) умелая систематизация цифровых данных в виде таблиц и графиков с необходимым анализом, обобщением и выявлением тенденций электротехнического направления;
- 3) аргументированность выводов, обоснованность предложений и рекомендаций;
- 4) разработка конкретных предложений, направленных на совершенствование организации и повышение эффективности электротехнической деятельности;
- 5) литературное, логически последовательное и самостоятельное изложение материалов;
- 6) оформление материала в соответствии с установленными требованиями.

1 Организация выполнения ВКР

1.1 Этапы выполнения ДП

Подготовка и защита дипломного проекта состоят из следующих этапов:

- 1) Выбор темы и согласование ее с руководителем
 - 2) Подбор и ознакомление с литературой по избранной теме
 - 3) Оформление организационных документов
 - 4) Изучение требований к оформлению проекта
 - 5) Составление первоначального плана ДП и согласование его с руководителем
 - 6) Изучение и анализ литературы и интернет-источников по выбранной тематике
 - 7) Сбор и обработка фактического материала в сочетании с литературными источниками.
 - 8) Составление окончательного плана ДП
 - 9) Написание текста ДП
 - 10) Доработка отдельных глав по замечаниям руководителя
 - 11) Представление руководителю завершённого и оформленного ДП и получение его отзыва
 - 12) Представление ДП с отзывом руководителя председателю цикловой комиссии на утверждение и допуск к защите (не позднее, чем за семь дней до защиты)
 - 13) Написание тезисов доклада для защиты
 - 14) Защита ДП
- График выполнения ДП приведен в Приложении А.

1.2 Выбор темы дипломного проекта

Тема ДП выбирается студентом и утверждается на заседании цикловой комиссии не позднее шести месяцев до защиты. Студентом предоставляется право самостоятельного выбора любой из утвержденных тем. Студентам не разрешается писать ДП на одинаковую тему. Примерная тематика ДП приведена в Приложении Б.

По согласованию с руководителем и председателем цикловой комиссии студент может выбрать для ДП тему, не включённую в рекомендованный перечень, а также несколько изменить название темы, придав ей желаемую направленность, расширив или сузив её.

Темы ДП оформляются приказом о закреплении за студентами тем ДП и назначении руководителей. Приказ подписывает руководитель образовательной организации.

1.3 Руководство дипломным проектом

Каждому студенту назначается руководитель, который осуществляет непосредственное управление процессом подготовки ДП. В качестве руководителя могут выступать: преподаватели учебного заведения, практические работники предприятий, организаций и учреждений – высококвалифицированные специалисты, имеющие высшее техническое образование по специальности Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования ПЗ, со значительным стажем работы в данном направлении.

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

Обязанности руководителя являются:

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

1.4 Подбор и отивагвление с литературы

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

При подборе литературы необходимо обращаться к предметным каталогам библиотечки образовательной организации, центральной городской библиотеки, сети Интернет.

При работе с предметно-тематическим каталогом необходимо просмотреть не только разделы, строго совпадающие с темой ДП, но и по темам, близким к избранной. Знакомиться с литературой целесообразно в следующей последовательности: руководящие документы (законы, законодательные и нормативные акты), научные издания (учебные пособия, монографии, периодические издания), статистические данные. Знакомиться с источниками следует в порядке, обратном хронологическому, то есть прежде всего с изданиями последних четырех-пяти лет, которые отражают современное состояние экономической науки и практики. Большую помощь в написании ДП могут оказать публикации, размещенные в сети Интернет.

Можно рекомендовать следующую последовательность действий, помогающую почитать главное в любом издании, не читая его целиком. В издании изучается: заглавие, фамилия автора, наименьшие издательства, аннотация, оглавление, введение или предисловие, список литературы.

При изучении заглавия источника информации следует сопоставить его с темой будущей работы. Если заглавие совпадает с темой или уже ее, то интерес будет представлять весь материал публикации. Если заглавие шире темы, то Вам будет интересна только часть издания.

Наименование издательства может содержать информацию о качестве опубликованного материала. Среди издательств, специализирующихся на экономической литературе, можно выделить такие как «Финансы и статистика», «Индустрия», «Дело и Сервис», ЮНИТИ.

При изучении подобранной литературы необходимо делать выписки из источников в отдельную тетрадь. При этом записываются фамилия и инициалы автора, название книги или статьи, год и место издания, страницы, где можно почерпнуть необходимую информацию.

Изучая литературу по теме исследования, следует не дословно воспроизводить содержание первоисточника, а отбирать и конспектировать материал, расширяющий содержание выбранной темы.

Список литературы согласовывается с 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 сокращение в дипломном проекте результатов самостоятельно проведенных экспериментов и измерений с результатами, полученными из независимых источников – электронных и печатных публикаций. В этом случае в проекте должно быть проведено сопоставление собственных и независимых результатов и сделаны выводы.

Если ДП 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 ДП

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

Чаще всего ДП состоит из введения, основной части и заключения. В основной части должно быть не менее трех 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 ДП можно посмотреть в Приложении В.

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

1.7 Структура ДП

ДП должен содержать не более 60-80 машинописных страниц. Приложения не включаются в указанный объем ДП. Превышение данного объема свидетельствует о неумении студента работать с материалами и делать четкие выводы.

Структура ДП должна быть следующей:

- введение – 5%;
- раздел 1 – 25%;
- раздел 2 – 40%;
- раздел 3 – 25%;
- заключение – 5%.

Выполнение ДП начинается с написания Введения, которое не превышает пяти страниц машинописного текста. Во введении следует раскрыть актуальность темы, определить цель и основные задачи работы, сформулировать практическую значимость работы, определить объект и предмет изучения, структуру работы, дать краткий обзор литературы по избранной теме.

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

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

Основная часть работы состоит из разделов и глав. В каждом разделе должно быть не менее трёх глав. В некоторых случаях главы целесообразно разделить на параграфы. 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, от параграфа к параграфу. Каждый вопрос должен быть освещен по определенной схеме, не допуская лишней повторов, отрывочных логически не связанных между собой положений.

При написании работы следует обращать внимание на правильность выявления причинно-следственных связей между изучаемыми явлениями. **Первый раздел** ДП 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 излагается действующая практика монтажа, наладки и эксплуатации электрооборудования субъекта; дается краткая характеристика предприятия, описываются статистические и фактические данные, относящиеся к исследуемой проблеме; описываются основные факторы, определяющие ее развитие, и основные закономерности, характеризующие изменение показателей, положительные и отрицательные последствия данных изменений. Анализированный материал обобщается и иллюстрируется таблицами, графиками, диаграммами и схемами.

В третьем разделе приводится обоснование предложений по улучшению тех. сторон монтажной и наладочной деятельности, проблемы по которым обоснованные выводы этой главы определяются кратко по результатам краткого решения выявленных проблем. Как правило, предлагаются несколько вариантов решения выявленных проблем.

В заключении работы излагаются кратко выводы по теме, характеризуются степень её раскрытия, определяется, достигнута ли цель и задачи работы. Заключение работы должно быть по объему 3–4 страницы. Именно и заключение наиболее ярко проливается способность автора ясно мыслить и излагать материал. Заключение является основой для написания текста к защите ДП.

Дипломный проект состоит из:

- пояснительной записки, включающей теоретический, практический, экономический, технико-экономический разделы;
- графической части (чертежи, схемы, алгоритмы, таблицы, графики);
- приложения (вспомогательные материалы, поясняющие изложенные в тексте описания).

Дипломная работа состоит из:

- пояснительной записки, включающей теоретический, практический, экономический, технико-экономический разделы;
- готового продукта (по заданию) в рабочем состоянии, передаваемый после защиты в собственность;
- приложения (вспомогательные материалы, поясняющие изложенные в тексте описания).

Пояснительная записка выполняется в объеме 40-50 листов для дипломной работы и 60-70 листов для дипломного проекта печатным способом с помощью ПК на одной стороне листа формата А4 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 Рецензирование и предварительная защита ДП

ДП должен быть готов не позднее, чем за 10 дней до его официальной защиты. Завершенная и должным образом оформленная работа представляется руководителю. После проверки работы на специальном бланке (см. приложение Г) 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.

После одобрения руководителем ДП направляется председателю цикловой комиссии для отметки о допуске к защите. Завершенный 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 ДП предъявляемым к нему требованиям и дается 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.

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

Пример:

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

2. Требования к оформлению выпускной квалификационной работы

2.1 Требования к написанию лекции

Работа выполняется в одном экземпляре.
При выполнении дипломного проекта текст оформляется в рамке с основной надписью размером 185x15мм, размер основной надписи на листе «Содержание» составляет 185x40мм. При выполнении дипломной работы текст оформляется без рамки на листе. Лист содержания одинаковый для дипломной работы и дипломного проекта.

Текстовый документ выполняется печатным способом на одной стороне стандартного листа белой офисной 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;
- выравнивание текста – по ширине;
- выравненные поля: левое, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10мм;
- должны быть оставлены поля: левое, верхнее и нижнее – 20 мм, правое – 10мм. Расстояние от верхней или нижней строки текста до
- 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. Порядковый номер страницы ставится в основной надписи в дипломной работе. Для дипломного проекта номер страницы ставится в основной надписи. 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 подчеркивая. Заголовок раздела и Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Переносы слов в заголовках не допускаются. Не допускается размещать заголовки разделов и последующий текст отделяется пустой строкой. Остальные подразделы и пункты пишутся без пропуска. 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, межстрочный 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 отчета, 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, разделенных точкой (2.1 или 2.1.1). В конце номера подраздела точка не ставится (рисунок 1).

- 1) обороты разговорной речи, профессионализмы (например, уставка, фазировка, лейтмотив);
- 2) иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- 3) знаки %, №, а также сокращения руб., шт. и т.п., если они употребляются без цифр;
- 4) математические знаки без цифр: =, <, >, +.

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 включается 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, четко, логически последовательно. На протяжении всей работы необходимо соблюдать единообразие терминов, обозначений, символов. Следует использовать беспричную форму изложения материала.

В работе используются только общепринятые текстовые сокращения и аббревиатуры. Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.3.16.

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

Если в тексте приводятся 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 приводятся диапазоны числовых значений физической величины, выраженных в одной и той же единице физической величины, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения дилпозона.

Пример:

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

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

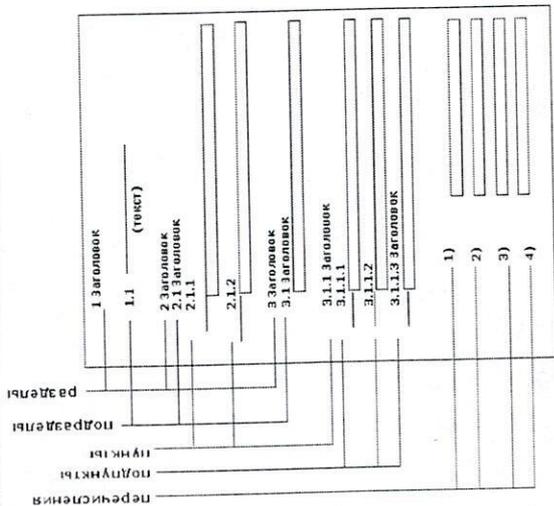


Рисунок 1 - Формирование разделов, подразделов, пунктов и подпунктов
При написании текста работа не допускается применять.

2.2 Требования к написанию формул

Формулы нумеруются, лишь в том случае, если будет ссылка на эту формулу или будет расчет по ранее указанной формуле. 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:

$$(1)$$

$$T_n = T_1 \cdot u \cdot \eta,$$

где T_n – 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 отгелироваться 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.

Совместить расчет и формулу не допускается.

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 пропущенной буквой с абзаца.

Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и примечание печатается тоже с пропущенной 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, стандарты, технические условия и другие документы при условии, что они полностью и однозначно определяют соответствующие требования и не вызывают затруднений в пользовании документом.

Ссылка следует на документ в целом или его раздела 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 абзачного отступа в конце строки, на которой они обозначены, и отделают 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⁾Для SSSSS должно быть задано при настройке ОС.

²⁾Для уменьшения простов 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 (нижнего) шрифта.

Пример:

«... Аутентификация 1...»
В конце документа следующая запись:

1 Проверка в системах безопасности пользователя тот ли он, за кого себя выдает
Нумерация список сквозная в пределах всего документа.

2.6 Требования к оформлению рисунков

Все иллюстрации, используемые в работе (схемы, графики, диаграммы, фотографии, чертежи, компьютерные распечатки), именуются 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:

ОБЛАСТЬ РИСУНКА

1 - входные каналы, 2 - выходные каналы, 3 - таблицы базы данных

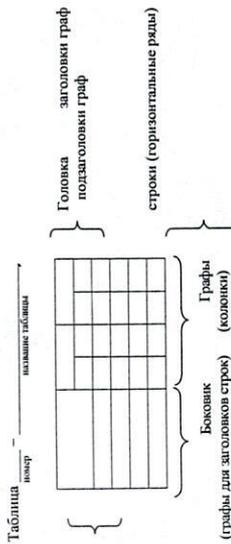
17

Рисунок 3 Наименование рисунка

Если на одну страницу не входит рисунок и название рисунка, то рисунок с названием переносится на следующую страницу.

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.



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 одну предлоложение 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.

18

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 свободным верхнее поле, на котором помещается наименование, раскрывающее содержание листа, а в правом верхнем углу проставляется порядковый номер документа, который используется для ссылки 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 передаются 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 помещаются текстовая информация: наименование 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 схем, должны иметь наименование, раскрывающее 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):

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.

Если используются ссылки на сайты, то после печатных изданий делается заголовок «Интернет ресурсы» указываются ссылки на английском языке без нумерации и подчеркивания.

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 Е, З, И, О, Ч, Ы, Ь. Заголовок записывается символично относительно текста с пропущенной буквой 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, выполняют 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 графика должны быть технические требования, которые определяет руководитель дипломного проекта.

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 допускаются 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 линиями. Допускается дополнительные поля разделять на зоны, которые отделивают горизонтальной чертой (рисунок 2б).

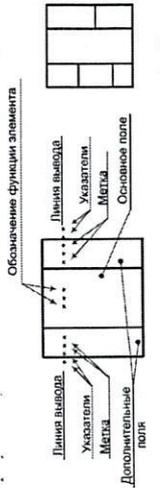


Рисунок 2 – Обозначения элементов цифровой техники с зонами (б) и без зон (а)

Входы элемента изображают с левой стороны УГО, выходы – с правой, а двунаправленные выходы и выводы, 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, соотношение 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 функций приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Примеры обозначения функций элементов

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 используются ими для общего ознакомления с изделием.

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

Схемами соединений (соединительными) 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 изделия.

Схемами подразделения 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 тип схемы, например, схема

электрическая принципиальная – ЭП.

Допускается помещать на схеме пояснительные 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 П.

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 вращенные очертания (в том числе аксиометрические);

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

Наименование функции	Обозначение	Наименование функции	Обозначение
1 Выход за пределы	SP	17 Семафор	S или SM
2 Выход за пределы	R-Q или SNB	18 Семафор	CTR, CTRB
3 Выход за пределы	DN	19 Усилитель	U или NFU
4 Выход за пределы	DM	20 Усилитель	U или NFU
5 Выход за пределы	DC	21 Коммутатор	SW
6 Выход за пределы	CC	22 Кран, клапан	BAS или E
7 Выход за пределы	COMF	23 Штатив	CU
8 Выход за пределы	MP	24 Элемент задержки	DEL или M
9 Выход за пределы	И	25 Элемент задержки	1, 2, 3, 4 или 1, 2, 3, 4
10 Выход за пределы	RAM	26 Выбор информации	R, C, T, D, T
11 Выход за пределы	RAM	27 Выбор информации	GN (GN)
12 Выход за пределы	RAM	28 Гли	G
13 Выход за пределы	RAM	29 Элемент задержки	1, 2 или TN
14 Выход за пределы	RAM	30 Элемент задержки	1, 2 или TN
15 Выход за пределы	RAM	31 Элемент задержки	1, 2 или TN
16 Выход за пределы	RAM	32 Элемент задержки	1, 2 или TN

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 вывод и вывод		
2 Инверсный статический вывод		
3 Инверсный статический вывод		
4 Прямой динамический вывод		
5 Инверсный динамический вывод		
6 Вывод, не несущий логическую информацию (изображенный слева, изображенный справа)		

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

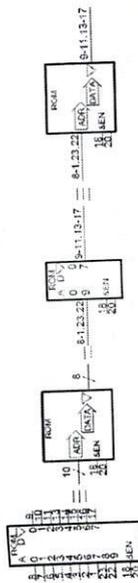
Для уменьшения объема документации допускается сокращенное обозначение групп УГО. В группе элементов, изображенных совместно и содержащих одинаковую информацию в основном поле УГО, последнюю помещают только в верхнем УГО (Приложение П1.5).

Таблица 3 – Обозначения основных меток выводов

Наименование	Обозначение	Наименование	Обозначение
1. Адрес	ADR или A	13. Выход цифрового сигнала	Авг, Авг, Авг min
2. Выход цифрового сигнала	1	14. Цифровой сигнал	АВУ, АУ, АУ*
3. Выход аналогового сигнала	А или АОН	15. Динамический выход	ДН, ДОН
4. Выход аналогового сигнала	А или АОН	16. Задержка формирования сигнала	LD
5. Выход аналогового сигнала	А или АОН	17. Ошибка	О, О*
6. Выход аналогового сигнала	А или АОН	18. Разрыв	Р, Р*
7. Выход аналогового сигнала	А или АОН	19. Разрыв цепи	РЧ или РЧ*
8. Выход аналогового сигнала	А или АОН	20. Выход аналогового сигнала	АВУ, АУ, АУ*
9. Выход аналогового сигнала	А или АОН	21. Сигнал	С, С*
10. Выход аналогового сигнала	А или АОН	22. Тест	Т, Т*
11. Выход аналогового сигнала	А или АОН	23. Тест	Т, Т*
12. Выход аналогового сигнала	А или АОН	24. Тест	Т, Т*

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.

2.10.3 Правила выкладки 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 взаимное наименование, типов и обозначений проецировать 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 выкладки 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 следующими способами. 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 структурорский 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 рекомендуются 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 выкладки 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 указывается изображать соединительные и монтажные элементы, устанавливаемые в изделии по конструктивным требованиям.

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.

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:

Конт.	Цепь	Адрес
1	$U_{вх1} = 0,3 \text{ В}; R_{вх1} = 600 \text{ Ом}$	$= A1-X1.1$
2	$U_{вх2} = 0,5 \text{ В}; R_{вх2} = 500 \text{ Ом}$	$= A1-X1.2$
3	$U_{вх3} = 0,5 \text{ В}; R_{вх3} = 500 \text{ Ом}$	$= A1-X1.3$
4	$U_{вх4} = 0,5 \text{ В}; R_{вх4} = 100 \text{ Ом}$	$= A1-X1.4$

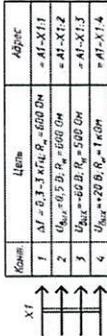
Каждой таблице присваивают позиционное обозначение элемента, взамен УГО которого она помещена. Над таблицей допускается указывать УГО контакта - гнезда или штыря.

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:



Аналогичные таблицы рекомендуется помещать на линиях, изображающих выходные и входные 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 отдают 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 цепи и адреса внешних соединений.

Пример:

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 и направо.

При необходимости допускается изменять последовательность присвоения порядковых номеров в зависимости от размещения элементов в изделии, направление 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 · 10³ до 999 10³ Ом - в килоомах с обозначением единицы величиной строчной буквой к;

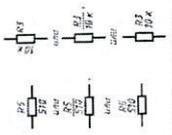
от 1 · 10⁶ до 999 10⁶ Ом - в мегаомах с обозначением единицы величиной прописной буквой М; свыше 1 · 10⁹ Ом - в гигаомах с обозначением единицы величиной прописной буквой Г.

- для конденсаторов:

от 0 до 9999 12⁻⁴ Ф - в пикофарадах без указания единицы величин;

от 1 · 10⁻⁸ до 9999 10⁻⁶ Ф - в микрофарадах с обозначением единицы величиной строчными буквами мк.

Пример:



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

Алфит	Адрес	Цифра	Адрес
1	5	27 В	А1-А1.1
2	20	27 В	А1-А1.2

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

Конт	Адрес
1	А1.5
2	А1.5

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 "Цель" - характеристику цепи,
 в графе "Адрес выходящий" - адрес выходящего соединения.

- соединения с контактами соединителя изображают разнесенным способом, 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 (таблица перечня элементов)

Спецификация составляется на каждый сборочный чертеж, 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 полами аналогично титульному листу, и размещают в конце пояснительной записки.

При малом объеме 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	Коллич-ство	Примечание
20			
110			
185			

Витр 15

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 перечне 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 каждой группы, имеющей одинаковые буквенные позиционные обозначения, элементы располагают по возрастанию порядковых номеров;
- в общем наименовании 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, выполняющую 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, расположенных в следующей последовательности: документация, комплексы, сборочные единицы, стандартные изделия, прочие изделия, материалы, комплекты. Наименование каждого раздела указывается в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают. Разделы выделены, оставшаяся 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 разделе "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, присоединяемого к проекту

Иллюстративный материал должен отмечать требованиями наибольшей наглядности и удобства изложения результатов проектирования.

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

Каждый лист иллюстративного материала снабжается основной надписью по форме 1 (ГОСТ 2.104, Приложение Е), основная надпись размещается на обороте листа в 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 плаката, 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 исследования (оригиналы осциллограмм записей самонисцен 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 разделе 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;
- 3) схема - графическое представление определения, анализа или метода решения задачи, в котором используются символы для отображения операций, данных, потоков, оборудования и т.д.

1) Описание символов

Символы, используемые в схемах алгоритмов приведены в Приложении Т.

2) Описание схем

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

Схемы данных состоят 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 программы 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 взаимодействия 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

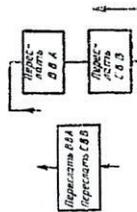
Правила применения символов. Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа.

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.

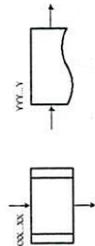
Минимальное количество текста, необходимого для понимания функции данного символа, следует помещать внутри данного символа. Текст для чтения должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока.

Пример:



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

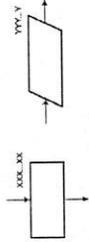
Пример:



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 комплексе 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

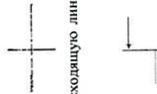


Правила выполнения соединений. Поток данных или потока управления в схемах показывается линиями. Направление потока слева направо и сверху вниз считается стандартным.

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:



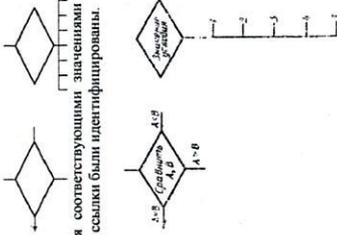
Линии в схемах должны подходить к символу либо слева, либо сверху, а исходить либо справа, либо снизу. Линии должны быть направлены к центру символа.

Специальные условные обозначения

Несколько выходов. Несколько выходов из символа следует показывать:

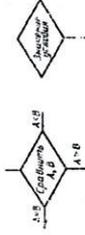
- 1) несколькими линиями от данного символа к другим символам;
- 2) одной линией от данного символа, которая затем разветвляется в соответствующее число линий.

Примеры:



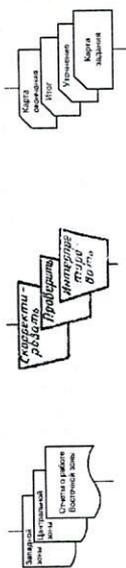
Каждый выход из символа должен сопровождаться соответствующими значениями условий, чтобы показать логический путь, который он представляет, с тем, чтобы эти условия и соответствующие ссылки были идентифицированы.

Примеры:



Повторяющиеся представления. Вместо одного символа с соответствующим текстом могут быть использованы несколько символов с перекрывающимся изображением, 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 выделения 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 основных 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 приводятся сведения о назначении документа и краткое изложение его основной части.

Содержание включает перечень записей о структурных элементах 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 устанавливает 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 включаются 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;
- символическое представление машинных кодов и т. п.

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

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

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

- описание применения программы (сведения о назначении, области применения программы, используемых методах, классе решаемых задач, ограничениях для применения, минимальной конфигурации технических средств) согласно ГОСТ 19.402-78;

- руководство программиста (руководство по использованию технических средств) согласно ГОСТ 19.502-78;

- список стандартов на разработку программных систем приведен в Приложении Х.

3 Организация защиты дипломного проекта

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 (работы) может быть следующей:

- 1) Представление студента и темы работы
- 2) Причины выбора и актуальность темы
- 3) Цель работы и ее задачи
- 4) Предмет исследования
- 5) Логика построения работы
- 6) Основные положения и выводы по работе, дальнейшие перспективные разработки проблемы.
П.1.1–4 – до 2 мин;
П. 5 – до 2 мин;
П. 6 – до 4 мин;
П. 7 – до 2 мин.

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

Студент должен до защиты согласовать с руководителем тезисы своего выступления.

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

Во время защиты ВКР будете 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 бравитуйте 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 дипломный проект. Поэтому желательно сопроводить выступление презентацией с использованием 10–15 слайдов.

Основные принципы при составлении КП: лаконичность, ясность, умеренность, 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 выдержаны 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;
 - расположение информации сверху вниз по главной диагонали;
 - расположение информации используйте левый шаблон («Формат/Применить оформление»). Не увлекайтесь яркими шаблонами, информация на слайде должна быть контрастна фону, а фон не должен затенять содержимое слайда, если яркость прескрипционного оборудования будет недостаточна. Подберите два-три различных фоновых оформления для того, чтобы иметь возможность варьировать фон при плохой проекции.

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

Динамическая анимация эффективна 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. Структура, предлагаемая вам.

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 содержании первого слайда выносятся тема дипломного проекта, фамилия, имя, отчество студента, фамилия, имя, отчество руководителя.
- 2) Далее следуют слайды поясняющие:
 - Причины выбора и актуальность темы
 - Цель проекта и его задачи
 - Предмет исследования
 - Логичку построения работы
 - Методы исследования и инструментальные средства, положенные в основу решения главных задач проекта

График
написания и оформления ДР студентами
всех форм обучения

№ п/п	Этапы выполнения	Сроки выполнения
1.	Подбор литературы, её изучение и обработка.	январь
2.	Составление плана ДР и согласование его с руководителем	январь
3.	Разработка и представление на проверку первого раздела	февраль
4.	Наполнение, систематизация и анализ практических материалов	во время преддипломной практики
5.	Разработка и представление на проверку второго раздела	март
6.	Разработка и представление на проверку третьего раздела	апрель
7.	Согласование с руководителем выводов и предложений	апрель-май
8.	Доработка ДР в соответствии с замечаниями	май
9.	Получение отзыва руководителя	май
10.	Представление ДР с отзывом руководителя заместителю директора по УМР на утверждение и допуск к защите	не позднее, чем за семь дней до защиты
11.	Подготовка тезисов доклада	май
12.	Предварительная защита	май-июнь
13.	Защита ДР	май-июнь

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 – дублированный первый слайд.

В практической части работы 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 представлять 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 решение. 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 НГМТ. Другие лица могут присутствовать только с разрешения председателя ГЭК.

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

На защите работы следует выступать 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 заранее подготовленные таблицы, схемы, чертежи, плакаты, фотографии и прочие 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 трех. Используемый демонстрационный материал должен быть аккуратно оформлен, пронумерован и иметь название.

После выступления зачитывается отзыв руководителя на выполнение дипломного проекта (работы). Затем члены ГЭК задают вопросы, имеющие непосредственное отношение к теме или связанные с профилем получаемой специальности. Студенту дается 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 – трех предложений. На вопросы следует отвечать уверенно и четко.

Работа студента оценивается по трем показателям: оценка качества работы; оценка качества доклада; оценка ответов на вопросы.

Каждый из показателей оценивается по 4-бальной шкале: отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно.

Решение ГЭК об оценке принимается на закрытом заседании по завершению защиты всех работ.

ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА выпускных квалификационных работ по специальности 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования ПУЗ

1. Реконструкция схемы электропитания УИМ НТМТ.
2. Проектирование системы электропитания структурной единицы микрорайона города.
3. Описание рабочих мест комплексного склада жилищной котлорно-трансформационных отделений с/двигателями электр.
4. Реконструкция системы электроснабжения учебных помещений с целью применения современного мультимедийного оборудования.
5. Проектирование системы отвода ливневых стоков из боковой машины.
6. Разработка и внедрение автоматизированного управления насосом.
7. Реконструкция системы электроснабжения учебных помещений с целью применения современного осветительного оборудования.
8. Модернизация местного центра грузоподъемности 5 тонн.
9. Электропитание средней образовательной школы.
10. Внедрение перспективных технологий энергосбережения в производственный процесс.
12. Проектирование освещения подвального помещения НТМТ.
13. Реконструкция системы автоматизированного управления насосом.
14. Проектирование пульта включения систем ВТМ.
15. Реализация различных технологий монтажа осветительной аппаратуры.
16. Внедрение роботизированных систем производственного процесса.
17. Внедрение автоматизированных систем производственной линии.
18. Реализация различных технологий проектирования осветительных сетей.
19. Модернизация схемы электропитания КЦЗ ОАО «Барз НТМБ».

Пример оформления содержания дипломного проекта

Введение	4
1 Обзор литературных источников	6
1.1 Готовый к производству проект модернизации станка 16A20Ф3 на базе системы ЧПУ NC-210	8
1.2 Готовый к производству проект модернизации станка 16A20Ф3 на базе системы ЧПУ Spinetek-802D	10
1.3 Готовый к производству проект модернизации станка 16A20Ф3 на базе системы ЧПУ NC-201M с приводами фирмы Fanuc	14
2 Конструкторская часть	16
2.1 Расчет требуемой мощности двигателя привода и электрооборудования	18
2.1.1 Определение мощности двигателя главного привода	20
2.1.2 Определение мощности двигателя привода подачи	22
2.1.3 Предварительный выбор двигателя	24
2.2 Выбор рода тока и типа электропривода	26
2.3 Выбор комплекта силового электрооборудования	28
2.4 Проверка работоспособности электропривода и электрооборудования	30
2.4.1 Построение тактограммы	32
2.4.2 Построение нагрузочной диаграммы	35
2.4.3 Проверка работоспособности электропривода	37
2.5 Расчет и выбор сечений и типа питающего кабеля станок	39

2.6 Выбор распределительного, коммутационного и защитного электрооборудования	42
2.6.1 Выбор кабель для питания приводов и защитный аппарат	44
2.6.2 Выбор вводной автоматический выключатель	46
2.7 Выбор электронных систем управления	48
3 Организационно-экономическая часть	51
3.1 Расчет капитальных затрат	53
3.2 Расчет эксплуатационных расходов	55
3.2.1 Сокращение затрат на потребляемую электроэнергию станка	57
3.2.2 Сокращение затрат на перемалку станка	59
3.2.3 Сокращение затрат на ремонт и обслуживание станка	61
3.2.4 Суммарное сокращение эксплуатационных расходов	63
3.3 Расчет годового экономического эффекта	65
3.4 Вывод	66
4 Природопользование и энергосбережение	67
4.1 Природопользование	69
4.2 Энергосбережение	71
5 Безопасность при эксплуатации и ремонте оборудования	73
5.1 Общие понятия	74
5.2 Квалификационные требования к персоналу, эксплуатирующему и обслуживающему станок	76
Заключение	77
Список литературы	79
Приложения	81

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
Высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»
Нижегородский технологический институт (филиал)
Нижегородский машиностроительный техникум

ЦК Техники и технологии строительства, информатики и вычислительной техники, экономики
и управления и управления
Специальность 08.02.09 Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования промышленных и
гражданских зданий

Нижний Тагил
2022

УТВЕРЖДАЮ
Председатель ЦК
« » 20 Г.

ЗАДАНИЕ
на выполнение дипломного проекта

- студента _____ группы _____
1. Тема _____ № _____
2. Руководитель _____ (Ф.ИО, должность, ученое звание, ученая степень)
3. Исходные данные _____

4. Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов) _____
5. Перечень демонстрационных материалов: _____
6. Календарный план _____

Наименование этапов выполнения работы	Сроки выполнения этапов работы
Теоретическая часть	
Практическая часть	
Экономическая часть	
Графическая часть	
Допуск к защите	

Задание выдал руководитель _____ (подпись)

Задание принял к исполнению _____ (подпись)

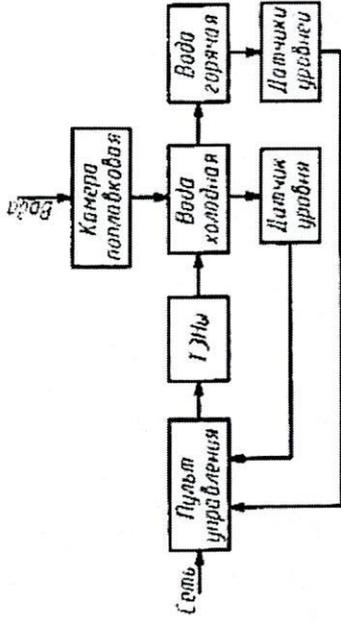
7. консультанты по проекту с указанием относящихся к ним разделов проекта

Раздел	Консультант	Отметка о выполнении (зачтено/подпись)
Экономический		
Графический		

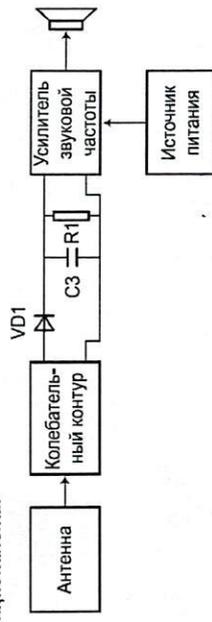
8. Выпускная квалификационная работа закончена « » 202 г.
Пояснительная записка и все материалы просмотрены.

Пример оформления схемы электрической:

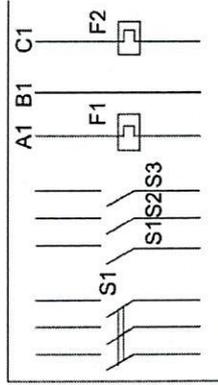
1. структурной



2. функциональная



3. принципиальная



Считаю возможным допустить _____ к защите дипломного проекта в экзаменационной комиссии.
Руководитель _____ (подпись)

9. Рекомендовано допустить _____ к защите дипломного проекта в экзаменационной комиссии (протокол заседания ЦК от _____ № _____).
Председатель ЦК _____ (И.О. Фамилия)

10. Допустить _____ к защите дипломного проекта в экзаменационной комиссии
Директор техникума _____ (И.О. Фамилия)

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 f1 в частоту f2	
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	

Наименование	Обозначение	Размеры, мм															
Диод		<table border="1"> <tr><td>a</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>b</td><td>4</td><td>5</td></tr> <tr><td>c</td><td>5</td><td>6</td></tr> <tr><td>d</td><td>1,5</td><td>2</td></tr> <tr><td>R</td><td>5</td><td>6</td></tr> </table>	a	5	6	b	4	5	c	5	6	d	1,5	2	R	5	6
a	5	6															
b	4	5															
c	5	6															
d	1,5	2															
R	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>																

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

Наименование	Обозначение	Размеры, мм
Оптрон тиристорный		
Оптрон резисторный		
Прибор оптоэлектронный с фототранзистором:	а)	
	б)	
Однофазная мостовая выпрямительная схема		
Датчик Холла. Токвые 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)
	б)
	в)

Наименование	Обозначение
Направление тока, сигнала, информации и потока энергии:	а)
	б)
Распространение энергии в 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	\cap или \wedge или A
Цифровой сигнал	# или D
Шина	
Ответвление шины	
Шины, графически пересекающиеся и электрически не соединенные	
Отводы (отпайки) от шины	

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, фотоэлектрический эффект	

Таблица П.5 – Символы по ГОСТ 2.743-91

Наименование	Обозначение
Элемент НЕ	
Элемент 3И-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
Преобразователь с трех линий на восемь	
Мультиплексор на 8 входов со стробированием Примечание. Вход стробирования EN допускается обозначать STR	
Демультимплексор на 8 линий	
Преобразователь двоичного кода в двоично-десятичный	
Преобразователь-усилитель двоичного кода в семисегментный Примечание. Допускается заменить строчные буквы прописными: А, В, С, D, Е, F, G	

