

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ**

**КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА**

ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ

Кафедра «РАДИОЭЛЕКТРОНИКА»



МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

по дипломному проектированию

для студентов специальностей:

- 552501.01 Радиотехника;
 - 550401.02 Радиосвязь, радиовещание и телевидение;
 - 550401.05 Средства связи с подвижными объектами
- всех форм обучения**

Бишкек – 2014

«Рассмотрено»
на заседании кафедры
«Радиоэлектроника»
Прот. № 6 от 28.02.2014 г.

«Одобрено»
учебно-методической комиссией
ИЭТ при КГТУ им. И. Раззакова
Прот. № ____ от _____ г.

УДК. 621.396.6.

Составители: к.т.н., доц. Каримов Б.Т, к.т.н., доц. Кармышаков А..К, ст. преп. Мукамбетова М.К.

Методические указания по дипломному проектированию для специальностей – 552501.01 «Радиотехника»; 550401.02 «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» и 550401.05 «Средства связи с подвижными объектами» всех форм обучения / КГТУ им. И.Раззакова; сост.: Каримов Б.Т, Кармышаков А..К., Мукамбетова М.К. – Б.: ИЦ «Текник», 2014. – 33 с.

Указания предназначены для дипломников специальностей 552501.01, 550401.02 и 550401.05, а также для консультантов и руководителей дипломного проектирования. Даются рекомендации по выполнению отдельных разделов работы (проекта), по оформлению текстовой и графической документации, плакатов, рисунков, макетов. Рассмотрены вопросы, связанные с работой руководителя, консультантов и рецензентов, с порядком проведения защиты выпускных квалификационных работ.

Рецензент: к.п.н., доц. Г.О. Абдыллаева

Содержание

1. Назначение дипломных проектов	4
2. Выбор темы и оформление технического задания	5
3. Структура и содержание дипломного проекта	9
4. Основные этапы работы над дипломным проектом	11
5. Правила и общие требования к оформлению дипломного проекта.....	15
6. Подготовка доклада по защите дипломного проекта	23
7. Составления отзывов и рецензий на дипломный проект.....	23
8. Порядок предоставления и защиты дипломного проекта	24
9. Литература.....	25
10. Приложения	26

1. Назначение дипломных проектов

Дипломный проект специалиста имеет целью подтвердить квалификацию выпускников, получивших образование по специальностям – «Радиотехника»; «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» и «Средства связи с подвижными объектами» направлений 552500 «Радиотехника» и 550400 «Телекоммуникации».

Дипломный проект – это итог, демонстрирующий знания выпускника, приобретенные в процессе обучения в ИЭТ при КГТУ им. И. Раззакова., и подлежащий защите на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК).

В дипломном проекте выпускник должен показать знания и умения, приобретенные при изучении дисциплин основной профессиональной образовательной программы применительно к своему (ей) направлению (специальности);

- использовать современные методы и методики научно-технических, экономических, статистических расчетов;
- показать знания и умения использования средств вычислительной техники, пакетов прикладных программ, баз данных в разработке собственных алгоритмов и программ;
- показать умение пользоваться библиотечными фондами современной справочной и учебной литературы, в том числе базами данных электронных библиотек;
- изучить и применять соответствующие законодательные акты, нормативные государственные и ведомственные документы;
- изучить и использовать отечественный и зарубежный опыт в решении поставленной задачи;
- изучить и применять на практике правила оформления текстовой документации и графического материала.

Выпускники, получившие образование по специальности 552501.01 «Радиотехника» 550401.02 «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» и 550401.05 «Средства связи с подвижными объектами», в дипломном проекте должны показать знание:

- основных научно-технических проблем и перспектив развития радиотехники, радио и подвижной связи и областей их применения;
- элементной базы, основных структур, схемотехники, свойств и методов расчета устройств формирования, излучения, приема, усиления и обработки сигналов;
- структур и возможностей основных систем получения и передачи информации об окружающей среде и объектах материального мира;
- базовых языков и основ программирования, методов хранения, обработки, передачи и защиты информации, типовых программных продуктов, ориентированных на решение научных и проектно-конструкторских задач радиотехники, радио и подвижной связи;
- математического аппарата и численных методов, физических и математических моделей процессов и явлений, лежащих в основе принципов

действия приборов и устройств радиоэлектроники и радиосистем;

- основных принципов и методов расчета, проектирования и конструирования радиоэлектронных устройств и систем на базе комплексного подхода, включая этапы системного, схемного, конструкторского и технологического проектирования, а также требований стандартизации технической документации;

- путей повышения качества, надежности и долговечности радиоэлектронных устройств;

- основ экономики, организации труда и управления коллективом.

Кроме того, выпускник должен продемонстрировать умение применять:

- методы исследования, проектирования и проведения экспериментальных работ;

- методы организации и осуществления измерений и исследований, включая организацию и проведение стандартных испытаний и технического контроля, обеспечивающих требуемое качество продукции;

- методы и компьютерные системы проектирования и исследования радиоэлектронных устройств и систем;

- методы технических расчетов и оценки экономической эффективности исследований, разработок и готовых изделий;

- методы и правила монтажа, настройки и регулирования радиоэлектронной аппаратуры, контроля ее состояния и правильного использования;

- действующие стандарты, технические условия, положения и инструкции по оформлению технической документации;

- методы оптимальной организации труда профессиональных групп при проектировании и создании образцов новой техники.

При этом выпускник должен уметь технически грамотно, логически, с достаточной полнотой и строгостью изложить результаты проведенных исследований.

2. Выбор темы и оформление технического задания

Темы дипломных проектов устанавливаются выпускающей кафедрой «Радиоэлектроника». По своему содержанию они должны удовлетворять задачам дипломного проектирования и быть на современном уровне науки и техники. По трудоемкости дипломные проекты соответствуют времени, отводимому на эту работу по учебному плану.

При выборе тематики рекомендуется учитывать реальные нужды и интересы предприятия, на котором будет работать будущий выпускник, однако без ущерба для учебных целей. Тематика дипломного проекта должна быть направлена на решение конкретной инженерной задачи, имеющей народнохозяйственное значение в соответствии с программными документами и приказами, а также других министерств и ведомств.

Закрепление за студентом темы дипломного проекта (с указанием руководителя и срока выполнения) подготавливается выпускающей кафедрой и

оформляется приказом по вузу после преддипломной практики. Для этого студент должен обратиться к заведующему кафедрой со своими предложениями по поводу выбора темы и предполагаемого руководителя. Кандидатуру руководителя и тему может также посоветовать заведующий кафедрой. После предварительной беседы студента с предполагаемым руководителем название темы может быть уточнено или изменено. После окончательного согласования названия темы студент должен собственноручно написать заявление на имя зав. кафедрой с просьбой закрепить за ним конкретную тему дипломного проектирования и назначить руководителя. Заявление сдается заведующему кафедрой. Форма заявления приведена в приложении.

В соответствии с темой дипломного проекта руководитель выдает студенту задание на преддипломную практику. После сдачи студентом зачета по практике, при условии успешного завершения теоретического курса обучения, ему выдается техническое задание на дипломный проект, составленное руководителем совместно со студентом по установленной форме и утвержденным заведующим кафедрой с указанием срока окончания проекта. Название темы дипломного проекта, указываемое в техническом задании, а затем и на титульном листе пояснительной записки должно дословно повторять тему, указанную в заявлении.

При составлении задания на дипломный проект руководитель предусматривает в случае надобности приглашение консультантов по отдельным разделам проекта за счет лимита времени, отведенного ему на руководство дипломным проектом; фамилии консультантов фиксируются в задании. По требованию руководителя консультанты проверяют в соответствующей части выполненную студентом работу и ставят свои подписи на титульном листе расчетно-пояснительной записки и на соответствующих чертежах.

В течение первой недели дипломного проектирования руководитель при участии студента утверждает ему детально разработанный календарный график работы на весь период дипломного проектирования с указанием очередности, сроков выполнения и трудоемкости отдельных этапов работы.

Техническое задание, кроме фамилии студента и наименования темы, должно включать исходные данные к проекту, содержание последнего, вопросы конструктивных разработок, технико-экономическое обоснование, перечень обязательных демонстрационных чертежей, сроки окончания работы над дипломным проектом и т.д.

При подборе исходных данных для технического задания следует стремиться к их детализации и конкретизации. С другой стороны, они должны оставлять студенту свободу поиска возможных путей и вариантов решения.

Тема дипломного проекта формируется как конкретная инженерная задача, ориентированная на наиболее актуальные проблемы по созданию нового поколения МЭА и новых технологий и систем радио и подвижной связи, а также систем радиовещания и телевидения. Кроме того, могут быть

специальные темы дипломных проектов. При выборе направленности проекта рекомендуется избегать тем нетворческого, вспомогательного характера.

Темы дипломных проектов должны быть достаточно обширны, т.е. предусматривать проектирование существенной части радиосистемы (а не отдельных каскадов).

При разработке какого-либо устройства или прибора, например устройства преобразования сигналов, устройства защиты от ошибок, измерительного прибора, датчика контрольных сигналов, аппаратуры уплотнения или сопряжения и т.п., можно задать скорость и необходимую верность передачи информации, способы модуляции, тип источника питания, параметры надежности и т.д. Кроме того, с целью приближения условий проектирования к реальным, целесообразно ограничить минимально допустимые объемы и массу устройства или прибора, форму конструктивного исполнения (настольная, консольная, стоечная, блочная), лимитную стоимость, максимально допустимую потребляемую мощность, условия эксплуатации (диапазон температур, интенсивность вибраций, влажность и т.п.).

Содержание проекта, отражаемое в техническом задании, должно содержать примерные названия, объемы и сроки исполнения всех основных разделов (глав) и в достаточной мере отражать структуру данного дипломного проекта. Рекомендуемая структура будет рассмотрена ниже.

В разделе конструктивных разработок могут быть поставлены задачи разработки монтажных схем и печатных плат одного или нескольких блоков прибора, а также рекомендации по конструктивному оформлению прибора в целом.

В качестве задания на технико-экономические разработки целесообразно предусмотреть расчет и сравнительный анализ технико-экономической эффективности различных вариантов решений. В качестве прототипов могут быть выбраны серийно выпускаемые аналоги. Рекомендуется также проводить расчеты надежности, срока окупаемости и других показателей проекта.

Количество обязательных демонстрационных чертежей лежит в пределах 5-6. Выбор чертежей должен производиться с учетом последующего составления и изложения доклада при защите дипломного проекта.

Сроки окончания работы над проектом следует устанавливать с учетом времени, необходимого на окончательную проверку чертежей и пояснительной записки, рецензирование, допуск к защите и предварительную защиту.

К составлению технического задания необходимо относиться с максимальным вниманием и тщательностью, поскольку оно в значительной мере определяет качество дипломного проекта и его защиту, а также успех работы в целом. Внесение изменений и исправлений в утвержденное техническое задание недопустимо. В случае крайней необходимости студент в процессе работы над дипломным проектом может отступить от технического задания, предварительно согласовав это с заведующим кафедрой. Необходимость такого отступления должен отметить руководитель в своем отзыве. По своему характеру темы дипломных проектов могут быть: исследовательские; опытно-конструкторские; комплексные. Тематика работ может быть следующей:

- производственная, выполняемая по заявкам предприятий и организаций, научных учреждений;
- научно-исследовательская, если она выполняется по плану госбюджетных и хоздоговорных научно-исследовательских работ выпускающей кафедры, факультета, вуза;
- по развитию лабораторной базы кафедры.

При определении темы выпускной работы целесообразно учитывать характер работы студента после окончания университета.

Примерная тематика дипломных проектов для специальности «Радиотехника»:

- Разработка устройств и блоков систем управления, передачи, приема и преобразования информации в радиосистемах;
- Разработка цифровой техники и микропроцессоров в радиоэлектронной аппаратуре;
- Разработка контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры в технике радиосистем;
- Разработка электронного блока управления в радиотехнике;
- Разработка техники специальных видов радиосистем;
- Разработка электронного устройства, разрабатываемого в виде макета лабораторных работ.

Примерная тематика дипломных проектов для специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение»:

- Разработка мультисервисной сети доступа на основе ...
- Проектирование сети пакетного телевидения IP-TV;
- Проектирование сети цифрового телевизионного вещания для района ...
- Проектирование беспроводной сети передачи данных (Wi-Fi, WiMAX);
- Проектирование сети абонентского доступа по технологии DSL;
- Проектирование оптической сети доступа на основе технологии PON;
- Проектирование ведомственной сети связи предприятия (организации);
- Моделирование оптической линии связи при помощи САПР;
- Разработка учебно-методического комплекса для лаборатории;
- Проектирование цифровых радиорелейных линий связи;
- Проектирование сети абонентского доступа по технологии DECT;
- Проектирование системы видеонаблюдения;
- Внедрение новых технологий на сетях связи;
- Проектирование участка сотовой сети связи;
- Разработка сети радиодоступа с применением технологии LTE

Примерная тематика дипломных проектов для специальности «Средства связи с подвижными объектами»:

- Разработка устройств и блоков систем управления, передачи, приема и преобразования информации в системах и сетях подвижной связи;
- Разработка радиоэлектронных моделей систем связи, представляемых либо в виде макета, либо программно;

- Разработка персональной приемопередающей техники;
- Разработка цифровой техники и микропроцессоров в аппаратуре подвижной связи;
- Разработка контрольно-измерительной и диагностической аппаратуры в технике подвижной связи;
- Разработка систем гарантированного, бесперебойного электропитания в технике подвижной связи;
- Разработка спутниковых сетей телевидения и передачи данных;
- Разработка спутниковых систем навигации;
- Разработка спасательных и аварийных систем спутниковой связи;
- Разработка спутниковых систем персональной связи;
- Разработка аппаратуры передачи дискретных сообщений и передачи данных;
- Разработка аппаратуры обработки, хранения и преобразования информации в технике связи;
- Разработка техники специальных видов подвижной связи;
- Разработка сетей подвижной связи (систем распределения информации, устройств управления, аппаратуры первичной и вторичной сетей и др.);
- Разработка устройств имитации и моделирования сигналов, помех и функциональных узлов в аппаратуре связи;
- Разработка устройств подвижной связи, разрабатываемых в виде макетов лабораторных работ.

По структуре дипломный проект состоит из пояснительной записки и графической части. В пояснительной записке дается теоретическое и расчетное обоснование принятых в проекте решений. В графической части принятое решение представлено в виде чертежей, схем, графиков, диаграмм. Структура и содержание пояснительной записки определяются в зависимости от профиля специальности, темы дипломного проекта. В состав дипломного проекта могут входить изделия, изготовленные студентом в соответствии с заданием.

3. Структура и содержание дипломного проекта

Дипломный проект состоит из пояснительной записки и демонстрационных чертежей.

Пояснительная записка дипломного проекта должна содержать **5 разделов (глав)**, необходимых для решения поставленной задачи, в том числе:

- введение;
- краткий обзор состояния техники по теме проекта;
- обоснование выбранного направления работы;
- рассмотрение возможных вариантов технических решений и выбор одного из них с соответствующим техническим и экономическим обоснованием;
- разработка схемы, устройства конструкции или структуры и описание функционирования разрабатываемой аппаратуры или станции;

- расчеты, подтверждающие выполнение заданных параметров работы устройства или прибора, расчеты элементов схемы и режимов работы, расчеты объема оборудования и т.п.;
- результаты эксперимента (если он проводился);
- технико-экономическое обоснование принятых решений;
- вопросы охраны труда и техники безопасности;
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Приведенный перечень разделов не является обязательным и в зависимости от характера проекта может быть изменен при составлении технического задания.

Цель введения – краткое ознакомление читателя с историей или существом задачи, решаемой в проекте. Во введении могут быть даны основные понятия, термины и определения. Введение должно кратко характеризовать современное состояние инженерно-технической проблемы, решению которой посвящен проект, а также цель работы. Во введении необходимо четко обосновать актуальность и своевременность решения задачи, а также показать возможные области внедрения результатов работы. **Общий объем введения не должен превышать 3-5 страниц.**

Обзор и анализ состояния вопроса должны полно и систематизировано показать уровень уже решенных задач в выбранной области, возможные пути и средства решения каждой из поставленных задач. Предметом анализа должны быть известные идеи, возможные подходы к решению, методика расчетов, данные технико-экономического характера.

Обоснование выбранного направления работы показывает преимущества последнего по сравнению с другими и дает мотивированную оценку эффективности решения. Оно должно опираться на материалы, содержащиеся в предыдущем разделе с учетом требований технического задания на дипломный проект.

Разделы проекта, содержание методики, состав и основные результаты выполненной работы, должны подробно и последовательно излагать содержание проекта и описывать все основные и промежуточные результаты.

Разделы, посвященные расчетам электрических параметров элементов принципиальных схем, должны включать в себя методику расчетов, их результаты и спецификации рассчитанных узлов с указанием типов элементов.

Разделы проекта должны содержать краткое техническое задание на решение определенной задачи (постановку задачи раздела), которое устанавливает основное назначение, технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предъявляемые к разработке.

Дипломный проект включает также разделы (главы), посвященные вопросам БЖД (**глава 5**), рассмотрение которых необходимо, например, при решении задачи или при эксплуатации разработанного в проекте устройства или прибора. Необходим также раздел технико-экономического обоснования

(глава 4), в котором должны оцениваться основные технико-экономические показатели, характеризующие уровень решения поставленной задачи.

Заключение должно содержать краткий перечень задач, решенных в проекте, оценку результатов работы и ее эффективности с учетом внедрения результатов в различные сферы народного хозяйства.

Список литературы содержит все источники, использованные при работе над дипломным проектом. Они могут быть расположены в алфавитном порядке, или в порядке ссылок на них в тексте. Состав списка литературы в значительной степени характеризует глубину и серьезность проработки вопроса.

Приложения даются в конце пояснительной записки по мере необходимости. В них можно вынести: дополнительные материалы по теме проекта, конструкторские документы в виде рабочих чертежей, математические выводы громоздких формул, доказательства теорем, описание и акты экспериментов и испытаний, распечатки и описания программ, а также результаты расчетов на ЭВМ и т.п.

4. Основные этапы работы над дипломным проектом

Работу над дипломным проектом можно условно разделить на несколько этапов. Первый этап – предварительное ознакомление с тематикой дипломного проектирования – обычно совпадает с периодом преддипломной практики. На этом этапе студент должен подобрать необходимую литературу по теме дипломного проекта. Обычно необходимый минимум литературы рекомендует руководитель. Приступая к работе, студент должен еще раз внимательно и основательно изучить разделы учебников, относящиеся к выбранной тематике, и на их базе составить себе общее представление об основных направлениях и особенностях темы. Затем можно перейти к обзору и изучению специальной литературы. Список такой литературы можно составить путем просмотра статей в периодических журналах и сборниках. При этом особое внимание следует обращать на библиографические ссылки и списки литературы, имеющиеся в статьях.

Весьма целесообразно завести небольшую библиографическую картотеку по теме дипломного проектирования. На карточках следует сразу записывать полное название статьи или книги, фамилии авторов и другие выходные данные. Впоследствии это поможет быстро и правильно составить список литературы, помещаемый в пояснительную записку. Кроме того, после просмотра статьи, на карточку целесообразно выписать основные положения, результаты и выводы, которые могли бы быть использованы в проекте. В завершении первого этапа рекомендуется составить краткий реферат по изученной литературе и показать его руководителю. Затем на базе реферата нетрудно составить обзорный раздел пояснительной записки.

Второй этап – углубленное изучение специфических вопросов темы дипломного проекта, в первую очередь вопросов, которые не были предусмотрены программами соответствующих курсов института. Это могут

быть: возможности и особенности рекомендуемой элементной базы, например микросхемы той или иной серии, методики расчетов каких-то параметров, особенности конструирования т.п. При этом целесообразно приобрести элементарные навыки решения соответствующих задач, например, составления простейших схем, проведения расчетов и т.д.

На третьем этапе студент приступает к непосредственному решению конкретных задач дипломного проекта. При этом рекомендуется подробно изучить необходимые разделы предварительно подобранной и просмотренной литературы. При заимствовании материалов из литературных источников, студент должен уметь анализировать сущность и физический смысл результатов, критически их осмысливать. Это позволит не допустить появления досадных, а иногда и принципиальных ошибок в дипломном проекте, вызванных ошибками или опечатками в источнике или, например, неправильным применением какой-либо формулы. Методику, ход и результаты решения каждой задачи следует сразу же отражать письменно в виде соответствующих разделов и подразделов пояснительной записки и согласовывать их с руководителем. Одновременно следует оформлять эскизы рисунков, помещаемых в пояснительную записку. К концу этого этапа студент должен получить практически готовый черновик пояснительной записки. Дополнив его вспомогательным материалом, введением, заключением, списком литературы и окончательно согласовав черновик пояснительной записки в целом с руководителем, можно приступать к оформлению окончательного, чистового экземпляра дипломного проекта.

Наконец, заключительный этап – подготовка доклада к защите дипломного проекта и изготовление демонстрационных чертежей. Содержание последних должно соответствовать фактическому материалу проекта и помочь студенту логично и четко сделать доклад.

В период работы над дипломным проектом студенту предоставляется возможность пользоваться библиотекой ИЭТ при КГТУ им. И. Раззакова, кабинетами дипломного проектирования, экономики и охраны труда. В ходе дипломного проектирования студент может обращаться за консультацией к любому преподавателю ИЭТ при КГТУ им. И. Раззакова, заведующему кафедрой «Радиоэлектроника». Кафедра «Радиоэлектроника» дает консультации по ГОСТам, оформлению графической части проекта (по начертанию условных обозначений, выбору формата листов, шрифтов, масштабов, расположению проекций и т.д.).

Текст пояснительной записки должен разделяться на разделы (**главы**) и подразделы (**параграфы**), а при необходимости - на **пункты и подпункты**. Этот процесс называется рубрикацией. Все разделы, подразделы и пункты должны иметь заголовки, отражающие их содержание. Заголовки должны также отражать отношение автора к излагаемому материалу. Например, не рекомендуется в качестве заголовков применять фразы типа: “Структурная схема ...”, “Генератор ...”, “Принцип построения ...” и т.п. Правильнее писать: “Разработка (или описание) структурной схемы ...”, “Разработка (или расчет

элементов) генератора ”, “Обзор и анализ принципов построения ...” и т.д. Рубрикация должна быть проведена на протяжении всего раздела и подраздела. Не следует оставлять начальную часть раздела или подраздела без рубрикации, а затем вводить ее.

Каждый раздел пояснительной записки, кроме введения, заключения и списка литературы, целесообразно начинать постановкой задачи (в виде самостоятельного первого подраздела каждого раздела) и заканчивать выводами. В подразделе “Постановка задачи” необходимо четко определить цель или основную задачу данного раздела, убедительно обосновать необходимость решения всех частных задач раздела и последовательность их решения. Практически каждый последующий подраздел должен найти свое отражение в “Постановке задачи”. Выводы по разделу должны содержать четко сформулированные конкретные результаты решения каждой из поставленных задач. Фразы выводов должны быть лаконичными и начинаться со слов, отражающих основной смысл вывода. Следует стремиться к тому, чтобы каждому подразделу соответствовал хотя бы один вывод по всему разделу в целом. Правильно написанные “Постановка задачи” и выводы должны быть логически связаны, т.е. на каждый вопрос в “Постановке задачи” должен быть конкретный ответ в выводах.

Пояснительная записка должна быть написана грамотно, литературным языком, с применением общепринятых терминов. Недопустимы технически жаргонные выражения и сокращения. На протяжении всей пояснительной записки необходимо обязательно соблюдать единство терминологии. Термины следует применять в соответствии с действующими стандартами и другими официальными документами. При введении новых, не общепринятых в научной литературе терминов, их следует четко объяснить при первом упоминании, при этом их рекомендуется писать в разрядку или подчеркивать. Иностранные термины и фамилии рекомендуется писать в русской транскрипции, но при первом упоминании, особенно малоизвестных терминов и фамилий, следует приводить в скобках их подлинное написание на языке оригинала.

Изложение материала должно быть логичным и последовательным. Текст каждого подраздела или пункта должен быть разбит по смысловому содержанию на абзацы.

В процессе обзора материала нередко возникает необходимость перечислений. Перечисления, состоящие из отдельных слов и коротких словосочетаний, пишутся в подборе с текстом со строчных букв и отделяются запятыми. Если перечисление состоит из отдельных фраз или развернутых сочетаний со знаками препинания, то каждый элемент перечисления следует писать с новой строки и отделить от следующей фразы точкой с запятой. Элементы перечисления следует нумеровать числом со скобками. Перед нумерованием перечислений нельзя обрывать основную фразу на предлогах и союзах: что, как, из, на, от и т.д.

При изложении математических выводов следует избегать выражений: “будем иметь”, “выразится в виде” и др. Рекомендуется употреблять слова: “получаем”, “находим”, “определяем” и т.д.

Необходимо иметь в виду, что математические формулы и соотношения являются составной частью текста, поэтому формула не должна нарушать грамматической структуры фразы. В пояснительную записку не следует переписывать громоздкие математические выводы формул из учебников и другой общедоступной литературы, достаточно привести результат и дать соответствующую ссылку на литературу. Во всех случаях использования цитат, формулировок, формул, графиков таблиц, методик расчета, характеристик оборудования, заимствованных из литературных источников, необходима соответствующая ссылка на последние.

Расчеты в проекте следует начинать со слов “Определяем величину:...” затем указываем формулу, по какой может быть определена эта величина. В формулах следует применять символы или буквы, установленные ГОСТ. Значения или смысл символов и букв, входящих в формулу, должны быть пояснены непосредственно под формулой. Значение каждого символа (буквы) дается с новой строки в той последовательности, в которой они приведены в формуле. Первая строчка должна начинаться со слов “где” без двоеточия после него.

Математические знаки: =,+,-, а также знаки: \$, %, № и др. можно применять только в формулах; в тексте их следует писать словами. Знаки №, \$, % для обозначения множественного числа удваивать не следует. Числа с размерностью пишутся только цифрами, например, “... величина тока 5 А”, а не “ пять Ампер”. Числа до десяти без размерностей или без единиц измерения пишутся в тексте словами, свыше 10 – цифрами. Дроби всегда пишутся цифрами. Количественные числительные, обозначаемые цифрами, следует писать без падежных окончаний, например, “... из 20 опытов”, но не “... из 20-ти опытов ...”.

Все слова в тексте пояснительной записки, как правило, должны быть написаны полностью, за исключением союза “т.е.” (то есть), а также словосочетаний и “т.п. ”, и “пр”. Не допускаются сокращения: “т.к.”, “т.н.”, “т.о.”, “т.ч.”, “м.б.”, “в.м.”, “напр.”, “ур-ние”, “ф-ла” и им подобные.

Все применяемые сокращения следует оговорить при их первом упоминании.

Для пояснения текста и большей наглядности в пояснительной записке следует широко использовать иллюстрации: рисунки, фотографии, графики, схемы, диаграммы, таблицы. За счет перевода части содержания проекта в таблицы, графики и содержательные схемы легко сократить пояснительную записку до приемлемых размеров.

Весь помещаемый в пояснительной записке иллюстрационный материал (кроме фотографий) именуется словом “рисунок”. Подписи к рисункам должны дополнять текст рукописи, а не повторять его.

При описании сложных процессов следует, как можно шире, использовать блок-схемы алгоритмов работы (их иногда называют

“органиграммами”) и временные диаграммы. Правила составления алгоритмов, и оформления их блок-схем приводятся в литературе по программированию для ЭВМ.

5. Общие правила и требования к оформлению дипломного проекта

5.1. Общие правила и требования

Оформлению чертежей и пояснительной записки дипломного проекта должно быть уделено самое серьезное внимание. Небрежное выполнение рисунков, неаккуратное написание текста, нарушение ГОСТа и требований ЕСКД резко ухудшает впечатление даже от интересного и содержательного проекта.

Пояснительная записка дипломного проекта должна быть написана **от руки шариковой ручкой синего или черного цвета на одной стороне листа белой бумаги формата А4. (зebra № 3)** Общий объем пояснительной записки **100-120 листов** (рукописных) вместе с иллюстрациями. Листы со схемами, рисунками и фотографиями входят в общую численность страниц, оформляются на отдельном листе формата А-4 с рамочкой (**см. Приложение 1). Рисунки, схемы, таблицы могут быть выполнены в карандаше в соответствии с ГОСТ, или на компьютере шрифт Times New Roman 12 (сканирование схем и таблиц не допускается). Разрешается компоновать несколько рисунков на одном листе формата А-4, а также таблиц.** **Примечание: если принято решение по оформлению схем, рисунков и таблиц в карандаше, то это необходимо выдерживать ко всему дипломному проекту, соответственно эта рекомендация к варианту в электронном виде.**

Текст разделов (глав) проекта должен разделяться на параграфы (подразделы). Разделы нумеруются **арабскими цифрами** в пределах всего проекта (работы). После номера раздела ставится точка. Параграфы нумеруются в пределах каждого раздела **арабскими цифрами**. Номер параграфа состоит из номера раздела и номера параграфа, разделенных точкой. Все разделы и параграфы должны иметь заголовки, отражающие содержание последних.

Нумерация страниц проекта должна быть сквозной, первой страницей является титульный лист (номер не ставится). Рисунки и таблицы, включаются в общую нумерацию. Страницы со списком литературы также включаются в общую нумерацию. В оглавлении последовательно перечисляются номера всех разделов и параграфов с соответствующими заголовками и указываются номера страниц, на которых они помещены. **Нумерация страниц снизу посередине формата А-4.**

Иллюстрации (рисунки), помещенные в проекте, должны придавать тексту пояснительной записки необходимую ясность, конкретность и наглядность. Рисунки нумеруются последовательно в пределах раздела и размещаются после ссылки на них в тексте. Рисунки должны сопровождаться содержательной подписью (внизу). Таблицы содержат, как правило, численный материал проекта, нумеруются в пределах раздела и размещаются после

первого упоминания о них в тексте. Каждая таблица должна иметь отражающий содержание заголовок, который размещается за словом “Таблица ...”.

Формулы, на которые имеются ссылки в тексте, должны нумероваться в пределах раздела. Номер формулы должны иметь номер раздела и порядковый номер, разделенные точкой. **Номер следует заключить в скобки и помещать с правой стороны на уровне нижней строки формулы.**

В списке литературы указываются все источники, расположенные в порядке использования при работе над проектом. Сведения о монографиях, учебниках, справочниках и т.д. должны включать: фамилию и инициалы автора (авторов), название книги, место и год издания, объем в страницах.

Сведения о статьях из периодических изданий должны включать: фамилию и инициалы автора, название статьи, наименование журнала, наименование серии (если таковая имеется), год выпуска, номер издания, номер первой и последней страницы, на которых размещена статья.

Пояснительную записку необходимо переплести. При этом нужно учесть, что перед собственно текстом записки должны быть помещены техническое задание на дипломное проектирование и бланк для рецензий.

Демонстрационные чертежи выполняются черной или цветной тушью на стандартных листах бумаги формата А-1, возможен вариант демонстрационных чертежей выполненных в электронном виде и распечатанных на плоттере. Они должны иметь рамку и угловой штамп, в котором расписываются дипломник и руководитель, консультанты и рецензент. Толщина линий и размеры элементов должны выбираться так, чтобы содержание чертежа было хорошо видно с расстояния 3-4 м. В верхней части каждого рекомендуется привести заголовки. Все обозначения на чертежах должны быть выполнены согласно требованиям ГОСТ (**см. Приложение 2).**

5.2. Требования к оформлению пояснительной записки (ПЗ)

Состав пояснительной записки:

- титульный лист (на типовом бланке);
- задание на дипломное проектирование (на типовом бланке, см. приложение), подписанное дипломником, руководителем проекта и утвержденное заведующим кафедрой;
- аннотация;
- оглавление (содержание) с указанием страниц;
- введение;
- глава, раскрывающая основное содержание проекта (главы 1, 2 и 3);
- глава, посвященная технико-экономическим и производственным вопросам (глава 4);
- глава, посвященная вопросам жизнедеятельности человека, пожарной безопасности, санитарии и экологическим вопросам (глава 5);
- заключение (общие выводы по проекту);
- список использованной литературы;

- приложения;
- перечень графического материала.

ПЗ должна быть выполнена в соответствии с ГОСТ 2.105-95 «Общие требования к текстовым документам».

В ПЗ подшиваются: титульные листы и задание на дипломный проект. **Эти листы не нумеруются, а их количество учитывается в общем числе листов.** Следующий лист должен содержать рамку **(Приложение 3)**, в которой проставляются необходимые подписи. Этот лист нумеруется и на нем находится аннотация. Листы с иллюстрацией (рисунками) содержат рамку и надпись **(Приложение 4)**, нумеруются и не содержат текст пояснительной записки.

Текст ПЗ располагается на листах формата А-4 (размером 210x297 мм). Расстояние от края листа до границ текста **слева следует оставлять - 35 мм, справа - 10 мм. Расстояние от края листа до верхней или нижней строки должно быть 20 мм.** Абзацы в тексте начинают отступом, равным пяти символам **(15-17мм) (красная строка)**. Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе выполнения ПЗ допускается исправлять подчисткой или корректирующими материалами. Повреждение листов ПЗ, помарки и следы не полностью удаленного прежнего текста не допускаются. Текст ПЗ разделяют на разделы, подразделы, пункты и подпункты. Разделы должны иметь порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа, в пределах всей ПЗ. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номера подразделов состоят из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точки не ставятся. Подразделы могут состоять из одного или нескольких пунктов. Нумерация пунктов должна производиться в пределах подраздела. Номера пунктов должны состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками, например:

Глава 1- нумерация первого раздела;

1.1-нумерация подраздела или пунктов (если подразделы отсутствуют) первого раздела;

1.2.1- нумерация пунктов второго подраздела первого раздела.

В тексте подраздела или пункта могут быть проведены перечисления требований, указаний, положений. Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или использовать прописные буквы алфавита и арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Каждый пункт, подпункт и перечисления записывают с абзацного отступа. Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Заголовки разделов и подразделов должны быть краткими, их записывают строчными буквами (кроме первой прописной), **не подчеркивая.**

Переносы слов в заголовке не допускаются. Точку в конце заголовка не ставят. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Расстояние между заголовком и текстом - один интервал.
Расстояние между заголовками раздела и подраздела - один интервал.
Расстояние между заголовками подраздела и пункта – один интервал.
Расстояние между текстом и формулой – один интервал. Расстояние между формулой и формулой – один интервал.

Каждый раздел (глава) ПЗ следует начинать с нового листа.

Выравнивание текста по ширине листа формата А-4.

Содержание включают в общее количество листов ПЗ. Слово **«Содержание»** записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы.

В конце ПЗ приводится список литературы, которая была использована при её составлении. Выполнение списка литературы производится по ГОСТ 7.1.84, например, следующим образом:

1. В.Н. Гордиенко, М.С. Тверецкий. Многоканальные телекоммуникационные системы: Учебник для вузов. – М.: Горячая линия – Телеком, 2005. – 416 с.

Ссылка на web-документы, например, производится следующим образом: Смольникова И.А. Рабочий конспект для внедряющих информационные технологии в школе. — Центр "Информика". <http://www.informika.ru/text/school/its.html> (18 фев. 1999)

Ссылки в тексте на литературу указываются в квадратных скобках, внутри которых пишется номер используемого источника согласно порядковой последовательности в списке литературы.

После списка литературы располагается приложение, если это необходимо.

К пояснительной записке прилагаются 6 листов формата А-1, плакаты и чертежи, последний лист ПЗ должен содержать перечень графического материала.

Текст ПЗ должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. В тексте должны применять научно-технические термины, обозначение и определение, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической литературе.

Условные буквенные обозначения величин, а также условные графические обозначения должны соответствовать установленным государственным стандартам. В тексте ПЗ перед обозначением параметра дают его пояснения, например:

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами.

Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той же последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова «где» (с красной строки). Далее без двоеточия после него описывается используемый параметр.

Все формулы нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами, которые записывают на уровне формулы справа в круглых скобках, на расстоянии приблизительно 20 мм от края бумаги, например:

$$I_k = I_э + I_{ко}, \quad (1)$$

где I_k - ток коллектора, А;
 $I_э$ - ток эмиттера, А;
 $I_{ко}$ - тепловой ток коллектора, А.

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формул, разделенных точкой.

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

5.3. Оформление иллюстраций

Иллюстрации должны быть выполнены в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД.

Все иллюстрации, нумеруют сквозной нумерацией арабскими цифрами. Если иллюстрация одна, то её обозначают «рисунок 1».

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой, например: «рисунок 1.1». При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 1» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.1» при нумерации в пределах раздела.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «рисунок» и наименование помещают под рисунком в центре строки (Times New Roman №12). Например:

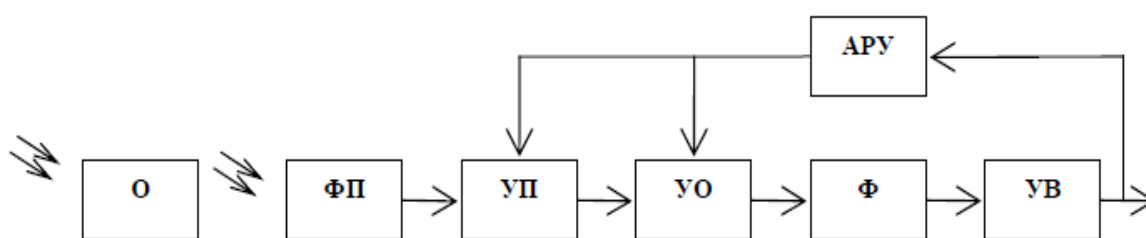


Рисунок 3 Структурная схема фотоприемного устройства

На приводимых в ПЗ электрических схемах около каждого элемента указывают его позиционное обозначение, установленное соответствующими стандартами.

5.4. Оформление таблиц

Цифровой материал, как правило, оформляют в виде таблиц.

Название должно быть кратким и полностью отражать содержание таблицы.

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

Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица ...» с указанием номера таблицы, например:

Модели радиостанций	Диапазон частот, МГц	Частотный резонанс между соседними каналами, МГц
Леско 300-Р13С-1	301...308	25
Леско 300Р13С-2	337...344	12,5

Допускается располагать таблицу вдоль длинной стороны листа. При переносе таблицы на другой лист слово «Таблица» с порядковым номером таблицы и название (при его наличии) помещают один раз над первой частью таблицы, над последующими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера таблицы.

Продолжение таблицы 1

Модели радиостанций	Диапазон частот, МГц	Частотный резонанс между соседними каналами, МГц
Леско 300-Р13С-1	301...308	25
Леско 300Р13С-2	337...344	12,5

Если в конце страницы таблица прерывается, и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию, ограничивающую таблицу, не проводят.

Заголовки граф таблицы начинают с прописных букв, а подзаголовки – со строчных, если они составляют одно предложение с заголовком. Подзаголовки, имеющие самостоятельное значение, начинают с прописной буквы. В конце заголовков и подзаголовков таблиц знаки препинания не ставят. Заголовок указывают в единственном числе.

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

5.5. Требования к выполнению графической части

Графическая часть может содержать:

- структурные схемы;
- функциональные схемы;
- принципиальные схемы;
- схемы кабельных магистралей;
- схемы размещения оборудования;
- плакаты, поясняющие построение сети (принцип организации связи;

принцип использования системы коммутации, системы передачи, интеллектуальной системы).

Схема структурная-схема, определяющая основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи.

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

Функциональные части на схеме изображают в виде условных графических обозначений или прямоугольников, размеры которых выбираются произвольно.

Графическое построение схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности взаимодействия функциональных частей в изделии.

На линиях взаимосвязей рекомендуется стрелками обозначать направление хода процессов, происходящих в изделии. На схеме должны быть указаны наименования каждой функциональной части изделия, если для её обозначения применен прямоугольник.

При изображении функциональных частей в виде прямоугольников наименования, типы и обозначения рекомендуется вписывать внутрь прямоугольников.

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

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

Функциональная схема - схема, разъясняющая процессы, протекающие в устройстве или в его отдельных частях.

На функциональной схеме изображают функциональные части изделия (элементы, устройства и функциональные группы), участвующие в процессе, иллюстрируемом схемой, и связи между этими частями.

Функциональные части и связи между ними на схеме изображают в виде условных графических изображений, установленных ЕСКД. Отдельные функциональные части допускается изображать в виде прямоугольников.

Графическое построение схемы должно давать наиболее наглядное представление о последовательности процессов, иллюстрируемых схемой.

На схеме должны быть указаны:

- для каждой функциональной группы - позиционное обозначение, присвоенное ей на принципиальной схеме, и (или) её наименование (если функциональная группа изображена в виде прямоугольника);

- для каждого устройства - позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме; его наименование (если устройство изображено в

виде прямоугольника); его тип и (или) обозначение документа (ГОСТ, ТУ), на основании которого это устройство применено;

- для каждого элемента - позиционное обозначение, присвоенное ему на принципиальной схеме, и (или) его тип.

Допускается помещать на схеме поясняющие надписи, диаграммы или таблицы, определяющие последовательность процессов во времени, а также указывать параметры в характерных точках (величины токов, напряжений, формы и величины импульсов, математические зависимости и т. п.). Пример функциональной схемы приведен в приложении 3 (штамп условно не показан), примечание приведено после схемы.

Схема электрическая принципиальная - схема, определяющая полный состав элементов устройства и связей между ними и, как правило, дающая детальное представление о принципах работы устройства.

На принципиальной схеме изображают все электрические элементы или устройства, необходимые для осуществления и контроля в изделии между ними, а также электрические элементы (разъёмы, зажимы и т.п.), которыми заканчиваются входные и выходные цепи.

Схемы выполняют для изделий, находящихся в отключенном положении.

Элементы на схеме изображают в виде условных графических обозначений, установленных ЕСКД. Условные графические обозначения активных и пассивных элементов ЭУ и их размеры приведены в ГОСТ 2.730, ГОСТ 2.728.

Электронные устройства на схемах изображают совмещённым или разнесённым способом. При совмещённом способе составные части устройств или их отдельные элементы изображают на схеме в разных местах таким образом, чтобы отдельные цепи ЭУ были изображены наиболее наглядно.

Каждый элемент или устройство, изображённые на схеме, должны иметь буквенно-цифровое позиционное обозначение. Буквенные коды позиционных обозначений наиболее распространённых элементов и устройств приведены в ГОСТ 2.710-81.

Порядковые номера элементам (устройствам) с одинаковым буквенным позиционным обозначением следует присваивать, начиная с единицы, например, R1, R2, R3 и т.д. Порядковые номера должны быть присвоены в соответствии с последовательностью расположения элементов или устройств на схеме сверху вниз в направлении слева направо.

Позиционные обозначения проставляют на схеме рядом с условными графическими обозначениями элементов и устройств с правой стороны или над ними.

Входящие в состав электронных устройств (ЭУ) функциональные группы или устройства, не имеющие самостоятельных принципиальных схем, выполняют на схемах в виде фигуры из контурных штрих - пунктирных линий, равных по толщине линиям связи. В этом случае допускается присваивать позиционные обозначения элементам в пределах каждого устройства или функциональной группы. При наличии в схеме нескольких одинаковых

устройств или функциональных групп позиционные обозначения элементов, присвоенные в одном из них, следует повторить во всех последующих.

На схеме размещения оборудования в масштабе указывается помещение, где размещено оборудование, тип установленного оборудования, места ввода кабелей и т.д.

6. Подготовка доклада по защите дипломного проекта

Подготовка доклада – один из важнейших заключительных этапов работы над дипломным проектом. Невыразительный и нелогичный доклад может испортить впечатление даже от хорошего проекта.

При составлении текста доклада рекомендуется руководствоваться следующим примерным планом. Доклад должен начинаться кратким вступлением, в котором следует обосновать актуальность тематики дипломного проекта. При этом не следует увлекаться общими фразами и цитатами.

Затем необходимо четко сформулировать главную задачу (цель) дипломного проекта, отразить основные предпосылки и исходные данные, а также основные задачи проекта. После этого целесообразно перейти к изложению важнейших этапов решения задач дипломного проекта и его результатов. Здесь можно упомянуть использование методики расчетов, обосновать выбор тех или иных вариантов технических решений. Особое внимание следует обратить на изложение и анализ результатов проектирования. Эта часть доклада должна быть четко согласована с демонстрацией чертежей, и заканчиваться изложением результатов технико-экономического обоснования и решения задач охраны труда и техники безопасности (при необходимости).

Доклад следует завершить кратким заключением, в котором следует отметить области внедрения и практического исполнения результатов проекта.

Общая продолжительность доклада, как правило, не должна превышать 8-10 минут. Текст доклада рекомендуется написать и тщательно отредактировать совместно с руководителем. Полезно попрактиковаться в произнесении доклада. При этом хорошо использовать магнитофон. Читать доклад или пользоваться письменными заметками во время защиты нежелательно. При докладе очень важно не торопиться, тщательно и с выражением произносить фразы, избегать слов-паразитов. Основные мысли следует отделять паузами.

7. Составления отзывов и рецензий на дипломный проект

По окончании проектирования руководитель представляет письменный отзыв, в котором отражаются следующие моменты:

- уровень теоретической и практической подготовки дипломника и его способность решать конкретные инженерные задачи;
- актуальность тематики проекта;
- практическая ценность проекта и значение результатов;
- качество изложения и оформления проекта;
- степень самостоятельности проектирования;

- степень использования литературы;
- деловые качества дипломника.

Общая оценка работы студента дается по четырех бальной системе (“отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”). Кроме этого, руководитель расписывается на титульном листе проекта.

При составлении рецензии обязательно отражение следующих вопросов:

- актуальность выбранной тематики;
- четкость постановки задачи;
- уровень решения поставленных задач;
- значимость и практическая ценность результатов работы;
- качество написания и оформления проекта;
- степень использования литературы;
- общая оценка работы по четырех бальной системе.

В отзыве руководителя основное внимание должно быть уделено оценке работы студента, в рецензии – анализу дипломного проекта.

9. Порядок представления и защиты дипломного проекта

Законченный дипломный проект подписывается студентом, консультантами, представляется заведующему кафедрой для решения вопроса о допуске к защите с последующей передачей его на Государственную Аттестационную Комиссию (ГАК).

Дата и время защиты оформляются приказом по вузу. На заседание ГАК приглашают профессоров и преподавателей, представителей инженерной и научной общественности, представителей производства, студентов.

Продолжительность доклада при защите дипломного проекта 8-10 минут. Студент должен ответить также на замечания рецензента, ответы должны быть согласованы с руководителем.

Дипломник должен ответить на любой вопрос по содержанию доклада и текста пояснительной записки, а также на общие вопросы, касающиеся темы дипломного проекта. Ответы на вопросы должны быть краткими, четкими, по существу. Каждый вопрос члена ГАК должен быть выслушан внимательно и до конца.

Перед началом защиты развешиваются все демонстрационные чертежи; на доске должно быть свободное место для изображения графиков и формул при ответах на вопросы. Во время доклада обязательно использование представленных демонстрационных листов. По окончании доклада следует сказать: “Доклад окончен”.

Во время защиты дипломного проекта перед ГАК рекомендуется быть строго и скромно одетым (дресс-код). После публичной защиты проектов комиссия в закрытом заседании обсуждает результаты защиты и простым большинством выносит решение об оценке проекта. Решение ГАК о присвоении студентам, защитившим дипломные проекты, соответствующей квалификации, объявляется приказом по институту.

10. Литература

1. Методические указания по технико-экономическому обоснованию дипломных проектов для факультетов АЭС и МЭС. - М.: МЭИС, 1982. каф. ОППС.
2. Методические указания по дипломному проектированию для студентов факультетов АЭС и МЭС. - М.: МЭИС, 1981. каф. ПДИ и Т.
3. Методическое руководство по организации дипломного проектирования и защит дипломных проектов. Бишкек, 2009.
4. Методические указания по дипломному проектированию для специальностей 20.07. Кузнецов П.Г. – Ижевск: ИЖГТУ, 1995.
5. Трибушная В.Х. Нормативно-справочный материал к технико-экономическому, обоснованию технологического и конструкторского проектирования для приборостроительных специальностей. – Устинов: УМИ, 1985.
6. Методические указания по дипломному проектированию направления 550400 «Телекоммуникации» по специальности - Сети связи и системы коммутации. / КГТУ им. И.Раззакова; сост.: И.В. Зимин, Е.В. Баянкина. – Б.: ИЦ «Текник», 2013. – 3, с.
7. Методические указания по выполнению и оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых работ (проектов), рефератов, контрольных работ, отчетов по практикам, лабораторным работам по специальностям: 210402 (201200) «Средства связи с подвижными объектами»; 160905 (201300) «Техническая эксплуатация транспортного радиооборудования»/ МГУ имени адмирала Г.И. Невельского; В.В.Клоков, С.Н. Павликов, А.Т. Крюков

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

					Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Штамп для графического материала формат А-1

Вид работы: 1-технологическая; 2 – конструкторская; 3 - аналитическая

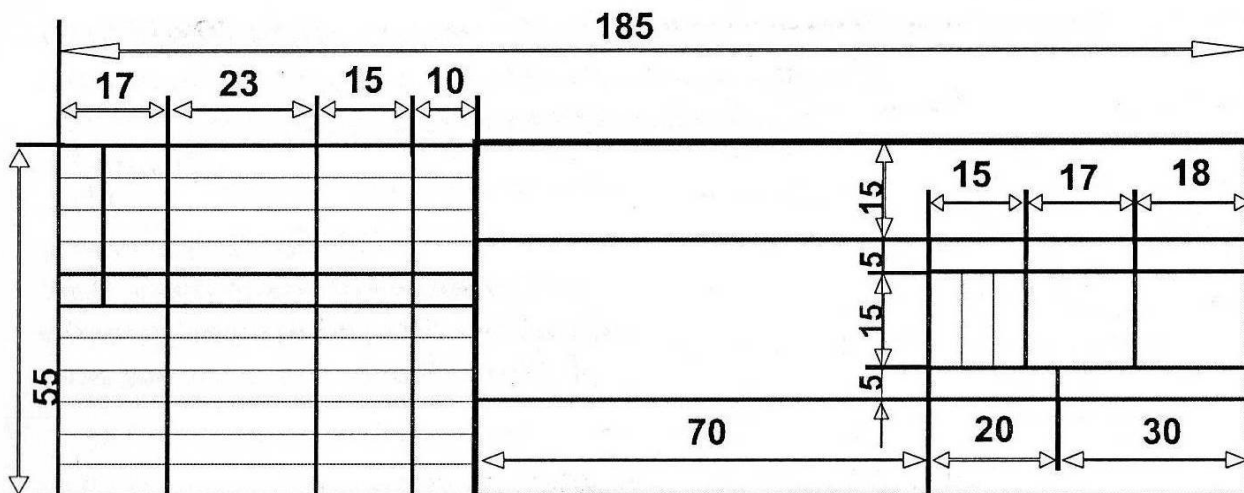
Номер варианта

Номер листа

					КГТУ.РЭ.002.003.002			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Место базовой сети среди альтернатив построения воздушного интерфейса третьего поколения	Литер	Масса	Масштаб
Разраб.	Аскарбеков					Д		
Пров.	Кармышаков					Лист 1	Листов 6	
Т. контр.								
Реценз.								
Н. контр.	Сулайманов					КГТУ гр.РРТ-1-08		
Утв.	Каримов							

ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Штамп для аннотации формат А-4



ПРИЛОЖЕНИЕ 4

Основные характеристики материалов предназначенных для изготовления печатных плат.

Таблица 1

Материал	Плотность $\rho \cdot 10^{-3} \text{ кг/м}^3$	$\sigma_{\Delta} \cdot 10 \text{ Н/м}^2$	Рабочая темп. °С	Удельное сопротивление $\text{Ом} \cdot \text{см}$
Гетинакс ГФ1-50 ГОСТ 10316-78	1,4	78	-60 +105	$1 \cdot 10^{10}$
Стеклотекстолит СФ-2-35 ТУ16-503-161-83	1,5	294	-60 +105	$1 \cdot 10^{13}$

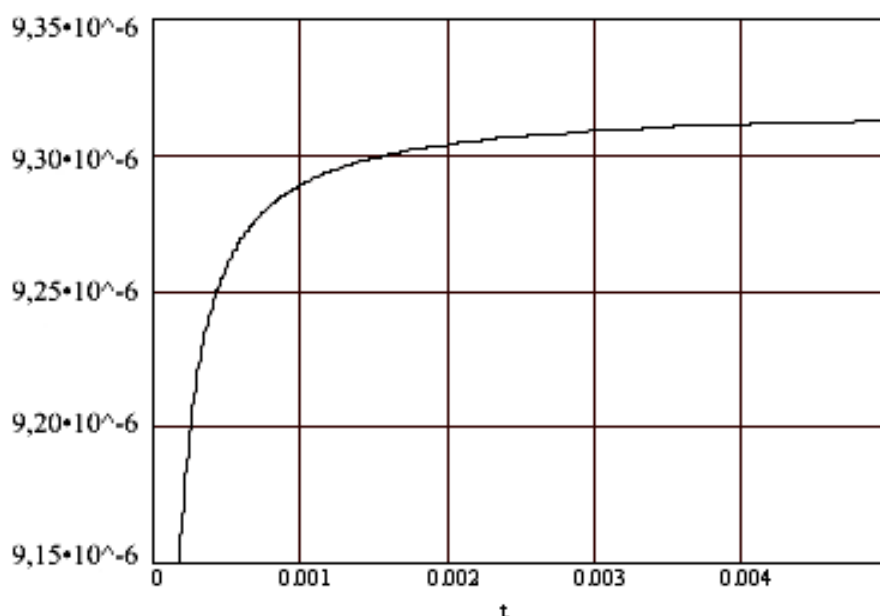
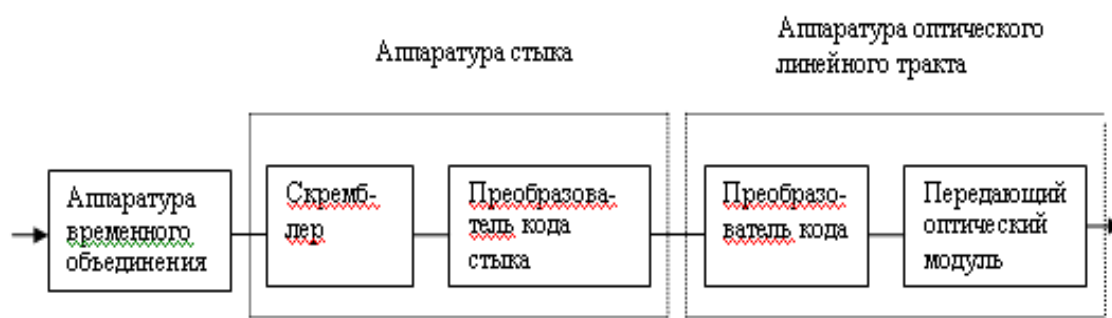


Рисунок 1 Зависимость максимальной величины для средней длительности обслуживания одного пакета от среднего времени задержки в сети доступа.



5

Рисунок 3 Структурная схема волоконно-оптической системы передачи.

ПРИЛОЖЕНИЕ 5. Пример оформления титульного листа

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

ИНСТИТУТ ЭЛЕКТРОНИКИ И ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА

Кафедра _____ ИЭТ _____ факультет
Радиоэлектроника

**РАСЧЕТНО – ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА
К ДИПЛОМНОМУ ПРОЕКТУ НА ТЕМУ:**

Разработка программатора звонков для учебных занятий на микроконтроллере ATmega-16

Выполнил студент группы _____ РРТ-1-07 _____
Кенжеев Рустам Олегович
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Руководитель проекта _____ Голомазов Евгений Георгиевич _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

- Консультанты по:
- 1) _____ БЖД _____ Лубинская Т.А. _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)
 - 2) _____ Экономика _____ Жумабаев М.Ж. _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)
 - 3) _____ Н. контроль _____ Сулайманов А.Д. _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)
 - 4) _____
 - 5) _____

Проект к защите допущен
Заведующий кафедрой «Радиоэлектроника»

_____ Каримов Бактыбек Токтомурастович _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Рецензент _____
(фамилия, имя, отчество) (подпись)

Бишкек 2013 г.

Техникалык тапшырманы тариздөөнүн үлгүсү.
Пример оформления технического задания

И.РАЗЗАКОВ атындагы КЫРГЫЗ МАМЛЕКЕТТИК ТЕХНИКАЛЫК УНИВЕРСИТЕТИ
КЫРГЫЗСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. И. РАЗЗАКОВА

_____ минбары (кафедрасы)
Кафедра _____ Телекоммуникаций _____

«БЕКТЕМ»
«УТВЕРЖДАЮ»

Минбардын (кафедранын) башчысы
Зав. кафедрой

«___» _____ 200__ г.ж.

_____ тобунун студенти

_____ дипломдук долбоорунун
(аты, ата-теги)

ТАПШЫРМАСЫ

ЗАДАНИЕ

На дипломное проектирование студенту группы _____ РРТ-1-07
_____ Кенжееву Рустам Олеговичу
(фамилия, имя, отчество) _____ (подпись)

1. Долбоордун нуктасы:

Тема проекта: _____ Разработка программатора звонков для учебных занятий на микроконтроллере ATmega-16.

20__ ж. _____ «___» № факультеттин буйругу менен бекитилген

Утверждена приказом по факультету № _____ от _____

2. Студенттин долбоорду тапшыруу мөөнөтү.

Срок сдачи студентом законченного проекта _____ 15.06.2012

3. Долбоорго карата алгачкы маалымат: _____

Исходные данные к проекту: Техническая литература, журналы, литература фирм – производителей, стандарты.

Айрым бөлүктөрү боюнча кеңеш берүүлөр
(жетекчисинен тышкары)

Консультация по отдельным разделам
(помимо руководителя)

Катар № № п/п	Бөлүктөрү (аталышы) Раздел (наименование)	Кеңеш берүүчүлөрдүн аты, ата-теги Ф.И.О. консультанта
1.	<i>Экономика боюнча По экономике</i>	
2.	<i>Эмгекти коргоо боюнча По охране труда</i>	
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		
9.		
10.		

Тапшырма берген күнү

Дата выдачи задания _____ 26.03.2012г.

Жетекчиси

Руководитель _____ ст. преп. Голомазов Евгений Георгиевич

Аты, ата-теги, окумуштуу даражасы
наамы, кол белгиси

Ф.И.О., уч. степень, звание _____ подпись

Тапшырманы алган күнү

Задание принял к исполнению (дата) _____ 25.03.12г.

_____ Кенжеев Р. О.

студенттин колу

подпись студента

Эскертүү: Бул тапшырма бүткөн долбоорго тиркелет жана долбоор менен бирге мамлекеттик ымтыканга көрсөтүлөт.

Примечание: Это задание прилагается к законченному проекту и вместе с проектом предъявляется на ГАК.

Список стандартов

№	Наименование ГОСТа	Обозначение
1.	ГОСТ 2.413-72	Правила выполнения электромонтажных чертежей, электрических и радиотехнических изделий.
2.	ГОСТ 2.702-75	Правила выполнения электрических схем.
3.	ГОСТ 2.725-66	Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие.
4.	ГОСТ 2.727-66	Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители.
5.	ГОСТ 2.728-74	Обозначения условные графические в схемах. Резисторы, конденсаторы.
6.	ГОСТ 2.730-73	Обозначения условные графические в схемах. Приборы полупроводниковые.
7.	ГОСТ 2.743-62	Обозначения условные графические в схемах. Двоичные логические элементы.
8.	ГОСТ 2.747-66	Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений.
9.	ГОСТ 2.750-66	Обозначения условные графические в схемах. Род тока и напряжения, виды соединения обмоток, формы импульсов.
10.	ГОСТ 2.301-66	Форматы.
11.	ГОСТ 2.302-68	Масштабы.
12.	ГОСТ 2.303-68	Линии.
13.	ГОСТ 2.304-81	Шрифты чертежные.
14.	ГОСТ 2.306-68	Обозначения графических материалов и правила их внесения на чертеж.
15.	ГОСТ 2.316-68	Правила нанесения на чертеж надписей, технических требований и таблиц.
16.	2.001-70 ЕСКД	Общие положения.
17.	2.106-68 ЕСКД	Текстовые документы.
18.	2.108-68 ЕСКД	Спецификация.
19.	2.109-73 ЕСКД	Основные требования к чертежам.
20.	2.708-61	Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.
21.	2.710-81 ЕСКД	Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.
22.	19.401-78 ЕСКД	Текст программы.
23.	19.402-76 ЕСКД	Описание программы.
24.	24460-60	Микросхемы интегральные цифровые повышенной функциональной сложности. Основные параметры.
25.	19789-80	Микросхемы интегральные аналоговые. Основные параметры.