

Министерство образования
Российской Федерации

Московский государственный университет леса

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие
для студентов специальности 220100
«Вычислительные машины, комплексы,
системы и сети»

Издательство Московского государственного университета леса
Москва — 2003

УДК 681.3

6Л2 Чернышов А. В. Дипломное проектирование. Учебно-методическое пособие для студентов специальности 220100 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети». — М.: МГУЛ, 2003. — 52 с.: ил.

Разработано в соответствии с требованиями Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по специальности 220100.

Одобрено и рекомендовано к изданию редакционно-издательским советом университета

Рецензент — профессор кафедры САУ, д. т. н. В. А. Есаков

Кафедра вычислительной техники

Составитель — Александр Викторович Чернышов, доцент

Редактор А. П. Головина

Оригинал-макет выполнен в пакете *CyrTUG-EmTeX* с использованием кириллических шрифтов семейства ЛН.

Компьютерный набор и вёрстка в *TeX*: А. В. Чернышов

По тематическому плану внутривузовских изданий учебной литературы на 2002 г., доп.

© Чернышов А. В., составитель, 2003

© Московский государственный университет леса, 2003

Лицензия ЛР № 020718 от 02.02.1998 г.

Лицензия ПД № 00326 от 14.02.2000 г.

Подписано к печати

Формат 60×88/16

Бумага 80 г/см² «снегурочка»

Ризография

Объем 3,25 п. л.

Тираж 100 экз.

Зак. №

Издательство Московского государственного университета леса.
141005. Мытищи-5, Московская обл., 1-я Институтская, 1, МГУЛ.
Телефон: (095) 588-57-62

Введение

Настоящие методические указания определяют цель, содержание, объём, отчётность, а также организацию и порядок выполнения дипломного проекта (работы) студента, обучающегося по специальности 22.01 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

Дипломный проект является квалификационной работой студента, на основании защиты которого Государственная аттестационная комиссия решает вопрос о присвоении студенту квалификации инженера по специальности 22.01 «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

1. Общие положения

Прогресс в развитии электронной вычислительной техники и методов её использования постоянно вносит серьёзные коррективы в характер проектной работы инженера по специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети».

По мере роста интеграции выпускаемых промышленностью электронных схем и усложнения выполняемых ими функций уменьшается доля схемотехнического проектирования и схемотехнических расчётов в общем объёме проектной работы. Во всё большем числе случаев электронные схемы требуют не схемотехнической, а программной настройки на выполнение определённых функций или режимов работы.

Все в большей степени средства вычислительной техники используются в форме встраиваемых в машины, приборы и технологические процессы вычислительных устройств, микропроцессорных или многомашинных вычислительных систем, комплексов, вычислительных сетей.

В результате в проектной работе постоянно возрастает доля алгоритмических, структурных, программистских и системотехнических вопросов.

Тема, содержание дипломного проектирования, требования к объёму и форме проекта должны обеспечить студенту-дипломнику возможность проявить свои знания, умения и навыки в области создания, внедрения и эксплуатации ЭВМ, систем и сетей в соответствии с квалификационной характеристикой специальности.

Дипломный проект должен содержать самостоятельно выполненную инженерную разработку аппаратных средств и (или) программного обеспечения, оформленную в соответствии с требованиями ЕСКД и ЕСПД.

2. Тематика дипломных проектов

Предусматривается три типа дипломных проектов:

а) проект, ориентированный преимущественно на схемотехническую разработку аппаратной части проектируемого изделия (разработка аппаратного устройства);

б) проект, ориентированный на системотехническую проработку и анализ функционирования разрабатываемой вычислительной системы (комплекса) или сети (анализ, моделирование);

в) проект, ориентированный преимущественно на разработку программного (главным образом системного) обеспечения ЭВМ, систем и

сетей (разработка программного обеспечения).

Наличие различных типов дипломных проектов позволяет организовать комплексное проектирование несколькими студентами некоего объекта.

3. Выбор темы

Студент выбирает тему дипломного проекта по результатам прохождения преддипломной практики и согласовывает её с руководителем дипломного проекта. О выборе темы дипломного проекта и руководителя студент сообщает на кафедру перед началом выполнения проекта в форме заявления (приложение 1) не позднее 10 марта текущего года.

Темы дипломных проектов и руководители утверждаются приказом ректора университета.

3.1. Темы по направлению «Разработка аппаратного устройства»

В дипломных проектах этого направления преобладает разработка аппаратной части устройства или системы. Примерами подобных тем могут служить:

- разработка процессоров или основных входящих в их состав устройств;
- разработка спецвычислителей и дополнительных операционных устройств системы (обработка сигналов реального времени, аппаратная реализация стандартных функций, арифметические расширители и т.п.);
- разработка контроллеров внешних устройств, подключаемых к ЭВМ;
- разработка блоков сопряжения новых (нештатных) устройств со стандартным интерфейсом системы;
- разработка блоков межмашинных связей;
- разработка контроллеров локальных сетей;
- разработка универсальных и проблемно-ориентированных микро-ЭВМ и контроллеров;
- разработка контроллеров систем повышенной живучести с самодиагностической реконфигурацией.

3.2. Темы по направлению «Анализ, моделирование»

Дипломный проект такого типа ориентирован на детальную системотехническую проработку и анализ функционирования системы и соответствует системному этапу проектирования на стадиях технического предложения или эскизного проекта.

В этих проектах разработка принципиальных электрических схем и конструкторский раздел не предусматриваются. Основное внимание уделяется разработке программ моделирования системы, её анализу и синтезу, разработке программных средств, обеспечивающих функционирование системы. Соответствующие вопросы рассматриваются в технологическом разделе.

Примерная тематика проектов:

- система цифрового автоматического управления, как правило, на базе ПЭВМ, контроллера или их сети (общий анализ, моделирование, проверка устойчивости);
- разработка моделей контроллеров и отладка на них целевого программного (микропрограммного) обеспечения;
- моделирование и оптимизация информационных, вычислительных и управляющих систем;
- разработка систем управления передачей данных в локальных вычислительных сетях;
- моделирование, анализ и оптимизация систем повышенной надёжности, с самодиагностикой, с реконфигурацией.

3.3. Темы по направлению «Разработка программного обеспечения»

В дипломном проекте этого типа выполняется разработка программной части изделия. Но при этом на уровне структур и межблочных связей должна выполняться проработка аппаратной части изделия.

Предполагается, что аппаратная часть изделия комплектуется из типовых, серийно выпускаемых промышленностью блоков (процессоров, модулей памяти, интерфейсных плат, контроллеров, устройств связи с объектом и т. п.).

В самом проекте на аппаратном уровне рассматриваются лишь вопросы компоновки системы из блоков с известными архитектурными и внешними электрическими характеристиками, а основное внимание уделяется разработке программной части системы. Как правило,

разрабатываемые программы относятся к категории системных, хотя допустима и разработка проблемно ориентированных программ.

Примерная тематика проектов:

- разработка операционной системы или её части для новых ЭВМ, новых конфигураций или режимов использования системы;
- разработка драйвера операционной системы для нового периферийного устройства или драйвера, обеспечивающего более эффективный режим работы существующего устройства;
- разработка специализированной библиотеки модулей прикладного программного интерфейса приложений (API);
- разработка системы программирования языка высокого уровня;
- разработка системы управления базами данных (СУБД) с заданными характеристиками;
- разработка проблемно ориентированной базы данных на базе заданной или выбираемой в процессе проектирования СУБД;
- разработка интерфейса пользователя к существующим программным комплексам;
- разработка кросс-системы периферийного проблемно ориентированного контроллера на базе микропроцессора;
- разработка системы измерения, регистрации или контроля на базе ПЭВМ или сети ПЭВМ;
- разработка системы управления технологическим процессом для технологической установки;
- разработка канального, сетевого или транспортного уровня локальной сети ЭВМ;
- разработка информационной системы коллективного доступа;
- расчёты временных показателей работы программных средств и оценка надёжности программ.

4. Оформление задания

На выполнение дипломного проекта студенту выдаётся задание по форме приложения 2. Оно содержит:

- название темы;
- исходные данные и исходные материалы;
- объём и содержание проекта по разделам;
- календарный план выполнения проекта.

Исходными данными к выпускной работе являются данные, необходимые для формулировки задания. В зависимости от направления это могут быть:

- требования к составу аппаратных средств, входным и выходным наборам сигналов, быстродействию, материалоемкости и т. п.;
- требования к интерфейсу пользователя, структуре и составу ПО, системе и языку программирования, объёму занимаемой памяти, быстродействию и т. п.;
- требования к детализации модели, оценке результатов моделирования и т. п.

Если перечень требований по объёму не помещается в отведённое место на бланке, то в данном пункте указывается «Требования к разработке», а сами требования оформляются на отдельном листе, подписываемом сразу за бланком.

В качестве исходных материалов могут выступать любые материалы, используемые при выполнении выпускной работы: справочники, техническая документация, руководства по языкам программирования, материалы отчётов и другие необходимые документы.

Задание по разделам составляется консультантами соответствующих разделов дипломного проекта, согласуется с руководителем дипломного проекта и утверждается заведующим кафедрой.

Примерные календарные планы для каждого направления дипломного проектирования приведены в п. 7.

Отдельные пункты задания в ходе выполнения дипломного проекта могут корректироваться, но тема дипломного проекта при этом меняться не должна.

5. Содержание дипломных проектов

В общем случае при дипломном проектировании разрабатываются следующие группы вопросов:

- а) системотехнические;
- б) схемотехнические;
- в) конструкторские;
- г) технологические;
- д) системного программного обеспечения;
- е) проблемно-ориентированного (прикладного) программного обеспечения;
- ж) эксперименты с макетами устройств, моделями устройств и программами;
- з) технико-экономические;
- и) охраны труда и техники безопасности.

Перечень разрабатываемых в каждом конкретном проекте вопросов и глубина их проработки должны быть определены в задании на дипломное проектирование, исходя из условий полного раскрытия темы, целевой специализации дипломника и доведения разработки до практических инженерных решений.

Ввиду отличия содержания дипломных проектов по различным направлениям в настоящих методических указаниях представлены отдельно требования к содержанию дипломных проектов по каждому направлению.

5.1. Содержание дипломных проектов по разработке аппаратного устройства

Дипломные проекты по направлению «разработка аппаратного устройства» должны содержать:

- специальную часть:
 - а) разработку архитектуры устройства;
 - б) разработку функциональной схемы;
 - в) разработку принципиальной электрической схемы;
 - г) разработку схем прошивки интегрированных элементов (ПЛМ, ПЛИС, полузаказных БИС, ПЗУ);
 - д) расчётную (экспериментальную) часть;
 - е) исследовательскую часть;
- конструкторско-технологическую часть:
 - а) конструкторскую часть;
 - б) технологическую часть;

- в) конструкторскую документацию;
- экономическую часть;
- раздел охраны труда.

Примерное содержание каждой части дипломного проекта следующее.

5.1.1. Разработка архитектуры устройства

В этой части проекта даётся общая постановка задачи и назначение проектируемого устройства, комплекса. Разрабатывается укрупнённая структура устройства или комплекса, производится обоснование выбранного варианта.

Описываются основные принципы работы устройства, комплекса и его взаимодействие с другими устройствами или комплексами.

На листы выносятся общая и/или структурная схемы устройства.

5.1.2. Разработка функциональной схемы

В данной части проекта производится выбор функциональной схемы заданного устройства или блока. Даётся подробное описание работы отдельных элементов функциональной схемы проектируемого устройства и их взаимодействия.

Разработанная функциональная схема вычерчивается на листах.

Работа функциональной схемы должна иллюстрироваться подробной временной диаграммой.

5.1.3. Разработка принципиальной электрической схемы

В данной части проекта разрабатываются принципиальные электрические схемы отдельных блоков проектируемого устройства. Выбор блоков для проработки производится по согласованию с руководителем дипломного проекта.

При разработке принципиальных электрических схем нужно использовать, по возможности, отечественные серийные элементы. В то же время для уменьшения габаритов и энергопотребления и увеличения быстродействия необходимо везде, где это оправдано, шире использовать интегрированные элементы — ПЛМ, ПЛИС и др., в том числе импортного производства, если их аналоги отечественной промышленностью не выпускаются и на разрабатываемое устройство не накладываются ограничения перечня допустимых элементов.

В записке даётся краткое описание состава и работы принципиальных электрических схем.

Разработанные схемы вычерчиваются на листах.

5.1.4. Разработка схем прошивки интегрированных элементов (ПЛМ, ПЛИС, полузаказных БИС, ПЗУ)

Эта часть проекта не является обязательной и отсутствует в проектах, где данный тип элементов не используется.

Если при разработке проекта в устройстве используется какой-либо интегрированный элемент, то необходимо дать информацию по его настройке на работу в конкретной схеме. Например, программу прошивки ПЗУ или логическую схему прошивки ПЛИС.

5.1.5. Расчётная (или экспериментальная) часть

Расчётная часть дипломного проекта в зависимости от смысла расчёта может быть отнесена к специальной или конструкторско-технологической части.

Расчётная часть дипломного проекта должна содержать любой и только один из видов расчёта:

- расчёт логической схемы устройства;
- расчёт электрической схемы;
- расчёт надёжности устройства;
- расчёт теплового режима;
- расчёт паразитных электромагнитных связей.

Если расчётным путём определить оптимальный или допустимый состав устройства оказывается невозможным или затруднительным, то вместо расчётной части дипломный проект должен содержать экспериментальную часть, позволяющую решить эту задачу.

Подробнее требования к расчётной части изложены в п. 6.4, а требования к экспериментальной части — в п. 6.5.

5.1.6. Исследовательская часть

Эта часть не является обязательной частью дипломного проекта. Требования к исследовательской части изложены в п. 6.6.

5.1.7. Конструкторская часть

В конструкторской части проекта необходимо разработать конструкцию разрабатываемого устройства (платы, блока, стойки). Конструкция должна быть выбрана, исходя из назначения устройства и его предполагаемого места работы (применения). При этом желательно использовать типовые конструктивные элементы, применяемые при изготовлении средств вычислительной техники.

На листы выносятся чертежи (по выбору): габаритный, сборочный, общего вида.

5.1.8. Технологическая часть

В данной части проекта разрабатывается технология изготовления, технология отладки и испытаний какого-либо блока проектируемого устройства. Выбор соответствующего блока производится консультантом по технологической части и утверждается руководителем дипломного проекта.

При разработке устройства, работающего в составе ЭВМ, рекомендуется разработать тестовое ПО для проверки работоспособности и наладки устройства.

5.1.9. Конструкторская документация

Конструкторская документация состоит из графической и текстовой частей.

Графическую часть конструкторской документации представляют собой чертежи, выполненные на листах в предыдущих частях дипломного проекта. Кроме этого, могут быть выполнены и другие чертежи, предусмотренные в ЕСКД, в том числе при необходимости на листах форматов А4, А3, А2 или других, допустимых по ГОСТу.

Текстовую часть составляют текстовые документы (собственно текстовые документы, а также различные таблицы и расчёты).

Вся текстовая документация, разрабатываемая в предыдущих частях дипломного проекта, должна быть оформлена в строгом соответствии с ЕСКД и помещена в этой части, причём первым документом должна быть расположена спецификация, в которой перечисляются все другие разработанные документы, включая графические.

5.1.10. Экономическая часть

В экономической части проекта даётся обоснование экономической эффективности проектируемого устройства и выполняются различные экономические расчёты по проектируемому устройству.

Конкретное задание по экономической части выдаётся консультантом по экономической части проекта.

5.1.11. Раздел охраны труда

В разделе охраны труда необходимо дать обоснованные расчёты требуемой площади, освещения и вентиляции и другие расчёты, касающиеся аналогичных вопросов. Конкретное задание по данному разделу выдаётся консультантом по охране труда.

5.2. Содержание дипломных проектов по анализу и моделированию

Дипломные проекты по направлению «анализ, моделирование» должны содержать:

- специальную часть:
 - а) разработку функциональной структуры исследуемого объекта;
 - б) выбор и обоснование критериев (показателей) качества функционирования объекта и формулировку целевой функции оптимизации качества функционирования объекта;
 - в) обоснование (оценку) характеристик обслуживающих блоков;
 - г) обоснование (оценку) характеристик входных потоков;
 - д) разработку математической или имитационной модели объекта;
 - е) исследовательскую часть;
 - ж) разработку документации;
- расчётную (экспериментальную) часть;
- технологическую часть;
- экономическую часть;
- раздел охраны труда.

Обратите внимание, что расчётная (или экспериментальная) часть, становится обязательной.

Примерное содержание каждой части дипломного проекта следующее.

5.2.1. Разработка функциональной структуры исследуемого объекта

В данной части проекта необходимо рассмотреть структуру исследуемого объекта, выделить функциональные блоки, определяющие характеристики объекта, описать связи между блоками, а также набор входных и выходных потоков.

При необходимости может быть разработана схема данных.

На плакат выносятся функциональная структура исследуемого объекта.

5.2.2. Выбор и обоснование критериев (показателей) качества функционирования объекта и формулировка целевой функции оптимизации качества функционирования объекта

Эта часть посвящается рассмотрению возможных показателей качества функционирования объекта и выбору из их числа наиболее существенных. Рассматриваются зависимости между показателями и их взаимовлияние. Из всего множества параметров выбираются такие, по которым оптимизировать (исследовать) работу объекта важнее всего или/и желательно. Формулируется целевая функция для оптимизации (исследования) работы объекта.

5.2.3. Обоснование (оценка) характеристик обслуживающих блоков

В этой части детально рассматриваются алгоритмы функционирования каждого обслуживающего блока и проводится обоснованная оценка характеристики каждого обслуживающего блока — закона распределения вероятностей времени обслуживания заявки и его параметров.

5.2.4. Обоснование (оценка) характеристик входных потоков

В этой части детально рассматриваются входные потоки заявок и для каждого из них проводится обоснованная оценка характеристик — закона распределения вероятностей появления очередной заявки и его параметров.

5.2.5. Разработка математической или имитационной модели объекта

Разрабатывается (выводится) математическая модель функционирования исследуемого объекта, дающая возможность рассчитать выбранный целевой критерий.

Если создание математической модели невозможно или затруднительно, то разрабатывается имитационная модель объекта.

5.2.6. Исследовательская часть

Эта часть не является обязательной частью дипломного проекта. Требования к исследовательской части изложены в п. 6.6.

5.2.7. Разработка документации

В этом разделе помещаются оформленные в соответствии с ЕСКД/ЕСПД документы, описывающие проведённую работу. Примерный перечень документов:

- спецификация;
- схема работы системы;
- схема данных;
- пояснительная записка (для математической модели);
- расчёт (для математической модели);
- текст программы (для имитационной модели).

При необходимости могут быть разработаны и другие документы. В частности может потребоваться расчёт для обработки результатов имитационного моделирования.

5.2.8. Расчётная (экспериментальная) часть

В зависимости от типа модели часть является либо расчётной, либо экспериментальной.

Однако в любом случае для выполнения расчётов желательно использовать ЭВМ и по возможности стандартное программное обеспечение.

5.2.8.1. Расчётная часть

Выполняется для математической модели. Здесь рассматриваются: создание программы, выполняющей вычисления по модели, подготовка исходных данных, прогон программы, анализ результатов.

Дается последовательность выполнения расчёта и делаются необходимые выводы по результатам расчёта.

5.2.8.2. Экспериментальная часть

Выполняется для имитационной модели. Здесь рассматриваются: создание и отладка имитационной модели, прогон модели, подготовка исходных данных, анализ результатов моделирования.

Дается описание последовательности действий и делаются необходимые выводы по результатам моделирования.

5.2.9. Технологическая часть

Содержание части также зависит от типа модели — расчётная или экспериментальная.

5.2.9.1. Для расчётной части

Рассматриваются:

- технология подготовки программы, выполняющей вычисления по модели, и её выполнения;
- технология подготовки исходных данных и ввода их в модель;
- технология получения и обработки результатов вычисления по модели.

5.2.9.2. Для экспериментальной части

Рассматриваются:

- технология создания и отладки имитационной модели;
- технология прогона модели;
- технология подготовки исходных данных и ввода их в модель;
- технология анализа результатов моделирования.

5.2.10. Экономическая часть

Выполняются расчёты, показывающие возможное повышение экономической эффективности функционирования объекта при использовании результатов анализа (моделирования), либо другие экономические расчёты по указанию консультанта по экономической части.

5.2.11. Раздел охраны труда

Здесь рассчитываются различные технические параметры рабочего места оператора ПЭВМ или программиста, обеспечивающие его нормальную работу, по согласованию с консультантом по охране труда.

5.3. Содержание дипломных проектов по разработке программного обеспечения

Дипломные проекты по направлению «разработка программного обеспечения» должны содержать:

- специальную часть:
 - а) разработку функциональной структуры программного комплекса (компонента);
 - б) разработку структур данных;
 - в) разработку схем программ;
 - г) разработку рабочих программ;
 - д) расчётную (экспериментальную) часть;
 - е) исследовательскую часть;
 - ж) программную документацию;
- конструкторско-технологическую часть;
- экономическую часть;
- раздел охраны труда.

Примерное содержание каждой части дипломного проекта следующее.

5.3.1. Разработка функциональной структуры программного комплекса (компонента)

Данная часть проекта посвящена определению состава программного комплекса на уровне программных модулей, описанию их связи и алгоритмов взаимодействия. Рассмотрение вопроса ведётся при необходимости с учётом аппаратных средств, для которых разрабатывается программное обеспечение.

В результате анализа могут быть разработаны:

- схема работы системы;
- схема взаимодействия программ;
- схема ресурсов системы.

Разработанные схемы могут быть вынесены на плакаты и должны быть включены в программную документацию.

При необходимости в этой части проекта производится выбор программных средств реализации разрабатываемого программного обеспечения.

5.3.2. Разработка структур данных

В данной части разрабатываются структуры данных, которыми будет оперировать разрабатываемая программа. Структуры могут представлять собой как набор отдельных полей данных, так и сложные таблицы, объединения и т. п.

В записке даётся описание полей разработанных структур данных, их назначение, допустимые значения данных.

На плакаты выносятся разработанные структуры данных и примеры их заполнения.

При необходимости разрабатывается схема данных. Она помещается в документацию и может быть вынесена на плакат.

5.3.3. Разработка схем программ

В данной части проекта разрабатываются схемы программ разрабатываемого программного обеспечения. В записке даётся их описание.

Сами разработанные схемы программ помещаются в документацию и выносятся на плакаты.

5.3.4. Разработка рабочих программ

Разрабатываются и отлаживаются рабочие программы или их отдельные блоки, указанные руководителем дипломного проекта. Программы должны быть разработаны на выбранном языке программирования.

В данной части записки должны быть изложены основные сведения о разработанных программах.

Листинги программ оформляются в виде программных документов и включаются в состав документации на разработанное программное обеспечение.

5.3.5. Расчётная (или экспериментальная) часть

В расчётной части необходимо определить системные параметры разрабатываемых программ — требуемый объём оперативной памяти, пространство, требуемое на жёстком диске, требуемое быстродействие процессора и т. п.

Выбор рассчитываемых параметров определяется дипломником по согласованию с руководителем проекта.

При невозможности определения выбранных параметров расчётным путём, они должны быть определены экспериментальным путём.

В этом случае в записке даётся описание эксперимента и технических (аппаратных и программных) средств его обеспечения.

5.3.6. Исследовательская часть

Эта часть не является обязательной частью дипломного проекта. Требования к исследовательской части изложены в п. 6.6.

5.3.7. Программная документация

В этой части собирается вся разработанная в других частях дипломного проекта конструкторская и программная документация.

Документация должна быть разработана и оформлена в строгом соответствии с требованиями ЕСКД/ЕСПД.

Первым документом в этой части должна быть спецификация, в которой перечисляются все другие разработанные документы.

Плакаты в спецификации не указываются, так как не относятся к документам и служат лишь для защиты проекта.

5.3.8. Конструкторско-технологическая часть

В данном типе дипломного проекта выполняется единая конструкторско-технологическая часть. В ней могут быть разработаны:

- конструктивные особенности устройства (блока, комплекса), для которого разрабатывается программное обеспечение;
- технология проектирования программного обеспечения;
- технология трансляции и сборки программного обеспечения;
- технология отладки программного обеспечения;
- технология использования разработанного программного обеспечения;
- технология решения контрольного примера.

Конкретные вопросы на разработку определяются консультантом по конструкторско-технологической части.

5.3.9. Экономическая часть

Данная часть проекта посвящена расчёту затрат на разработку программного обеспечения и расчёту других экономических показателей, связанных с темой диплома, по согласованию с консультантом по экономической части.

5.3.10. Раздел охраны труда

Здесь рассчитываются различные технические параметры помещения, обеспечивающие нормальную работу сотрудников соответствующих подразделений, по согласованию с консультантом по охране труда.

5.4. Расчётная часть

При выполнении реальных проектов на производстве расчёты используют для определения аналитическим методом оптимальных или допустимых значений параметров проектируемых объектов — как блоков аппаратуры, так и модулей программного обеспечения.

В дипломный проект вносится, как правило, только один вид расчёта. При этом состав и содержание расчётной части проекта согласовываются с руководителем проекта и консультантом.

Далее приводится весьма условный перечень возможных вариантов расчёта. В зависимости от направления дипломного проекта это может быть например:

- расчёт электрической схемы, режимов работы электрорадиоэлементов, теплового режима устройства;
- расчёт характеристик входных потоков заявок или характеристик обслуживаемых устройств;
- расчёт различных системных параметров программных модулей;
- другие необходимые расчёты.

В дипломном проекте расчётная часть может быть заменена экспериментальной частью.

5.5. Экспериментальная часть

Экспериментальная часть не является обязательной частью каждого дипломного проекта. Она должна входить в состав тех дипломных проектов, в которых расчётным путём оказывается невозможным или затруднительным определить оптимальный или допустимый вариант разрабатываемого объекта.

Эксперимент может быть как натурным (макетирование), так и математическим (программная модель). При экспериментальном методе разработки проектировщик задаёт различные варианты решения на основе имеющегося опыта, а сам эксперимент служит целям проверки работоспособности и исследования качества функционирования этих решений.

Для выбора оптимального (допустимого) варианта экспериментальным путём разработчик задаёт несколько возможных вариантов решения и каждый раз после этого проводит эксперимент. Таким образом, экспериментальный путь проектирования более длительный. Поэтому всегда, когда это возможно, целесообразно использовать расчётные методы определения параметров разрабатываемого объекта. Но экспериментальный метод более универсальный: те соотношения и зависимости, которые не могут быть найдены расчётным путём, всегда могут быть получены с помощью эксперимента.

Макетирование может быть использовано только на уровне принципиальных электрических схем. Цифровое моделирование используется на любом уровне представления вычислительных машин. Для цифрового моделирования может быть использован любой алгоритмический язык, но желательно для разработки модели использовать специализированные языки моделирования, например, GPSS.

Результаты эксперимента в виде графиков различных зависимостей и таблиц должны быть вынесены на плакаты. Сам эксперимент и анализ его результатов должны быть описаны в дипломе.

5.6. Исследовательская часть

Разработка дипломного проекта в общем случае должна сопровождаться учебно-исследовательской работой. Учебно-исследовательская работа состоит из многих компонент:

- составление обзора литературы по исследуемому вопросу;
- элементов изобретательского творчества;
- формализации структур ЭВМ и программного обеспечения;
- поиска удачных алгоритмов решения задачи;
- оптимизации схем, структур, алгоритмов;
- использование ЭВМ в расчётах и моделировании

и многих других. В дипломном проекте может присутствовать только часть этих элементов.

Содержание учебно-исследовательской работы в дипломном проекте согласуется с руководителем проекта.

Результаты учебно-исследовательской работы должны быть выделены в записке в отдельную главу.

6. Оформление дипломного проекта

6.1. Пояснительная записка

Пояснительная записка — это документ, который в чёткой и краткой форме раскрывает теоретический замысел и его реализацию. В записке отражаются все этапы работы и результаты, полученные при выполнении работы.

Все материалы дипломного проекта должны быть оформлены в виде рукописи, т. е. на бумаге (написаны от руки или напечатаны на пишущей машинке, либо принтере). Оформление материалов на машинном носителе данных не допускается.

6.1.1. Содержание и объём

Содержание записки полностью соответствует содержанию дипломного проекта. Материал записки располагается по главам, каждой части дипломного проекта соответствует своя глава.

Материал записки располагается в следующем порядке:

1. Титульный лист с подписями (приложение 3).
2. Утверждённое задание на выпускную работу на бланке.
- 2а. Требования к разработке, если они не уместились на бланке.
3. Реферат.
4. Содержание.
5. Введение.
6. Основная часть, разбитая по главам в зависимости от направления дипломного проекта.
7. Заключение.
8. Перечень сокращений.
9. Список литературы.
10. Приложения.

В реферате даётся краткая справка о содержании дипломного проекта. Указываются рассмотренные в проекте вопросы, приводятся основные характеристики (особенности) разработанного в дипломном проекте устройства (модели, программы). Указывается объём проекта, общее количество страниц, таблиц, чертежей, плакатов. Объём реферата — до 1,5 листов.

Во введении автор показывает место своей работы в том направлении вычислительной техники, которому посвящён дипломный проект, актуальность темы и её практическую значимость. Объём введения — до 10 листов.

Основная часть записки отражает все части проекта в зависимости от его направления и сопровождается по тексту необходимыми схемами, чертежами, графиками и таблицами. В тексте можно ссылаться на листы графического материала.

Каждая часть (раздел) может быть разделена на подразделы со своим заголовком, отмеченным в содержании.

Не допускается дословное переписывание материалов из каких-либо источников. В случае необходимости допускается краткое изложение заимствованного материала со ссылкой на источник.

Необходимо особо подчеркнуть, что тексты разработанных программ должны быть оформлены в виде программных документов и размещены в разделе документации.

В специальной части записки допускается приводить только отрывки текстов программ для иллюстрации изложения.

В заключении даётся общая характеристика выполненного проекта, соответствие полученных результатов заданию, оценка полученного решения в сравнении с имевшимися ранее, перспективы практического применения и дальнейшего совершенствования. Объём заключения — до 5 листов.

Перечень сокращений составляется только в том случае, если в тексте пояснительной записки используются сокращения, отражающие специфику разработки.

В список литературы обязательно включаются все материалы, использованные в работе над проектом, включая книги, журналы, статьи, отчёты, дипломные проекты, рукописи. Список составляют по общим библиографическим правилам.

В тексте записки при ссылке на источник необходимо указать его номер в списке литературы в квадратных скобках.

Приложения не являются обязательной частью выпускной работы. В приложения могут быть помещены:

- копии листов графической части, приведённые к формату А4;
- экспериментальные таблицы, графики и диаграммы;
- наборы исходных данных для запуска программы;
- распечатки результатов работы программы;
- экранные формы программы;
- другая информация, не являющаяся обязательной для понимания сути расчётно-пояснительной записки.

6.1.2. Оформление

Пояснительная записка оформляется в строгом соответствии с ГОСТ 2.105—95 на листах бумаги формата А4. Для учебных заведений в целях экономии бумаги допускается оформлять пояснительную записку без рамок и штампов основной надписи на обеих сторонах листа. При этом с одной стороны листа должно быть оставлено поле шириной 20 мм для переплёта.

Листы пояснительной записки переплетаются в папку. Листы в папке должны иметь сквозную нумерацию, считая с титульного листа (он не нумеруется). Исключение составляют листы технической документации, которые нумеруют в пределах каждого документа. Однако нумерацию следующих за ними листов пояснительной записки возобновляют с учётом номера последнего листа перед документом и с учётом количества листов в технических документах. Например, номер последнего листа перед документом 30, суммарный объём технических документов составил 15 страниц. Значит, следующий лист пояснительной записки будет иметь номер 46.

Номера страниц проставляются на верхних полях каждого листа (кроме страниц технической документации, которые нумеруются в соответствии с ГОСТом) по центру и обрамляются двумя знаками «минус».

Пояснительная записка пишется от руки тушью, чернилами или шариковой ручкой, либо печатается на печатной машинке, либо вёрстается на компьютере и распечатывается на принтере (предъявляется первый экземпляр).

Формулы могут быть вписаны чернилами или тушью от руки либо свёрстаны вместе с текстом.

Все формулы в пределах записки должны иметь сквозную одинарную нумерацию.

Рисунки схемы и графики выполняются по линейке только чёрной тушью или карандашом с соблюдением правил ГОСТа на отдельных листах либо ввёрстываются в основной текст с помощью системы вёрстки, при этом необходимо особо обратить внимание на соблюдение правил ГОСТа на распечатке. Использование цвета при оформлении записки не допускается.

Все рисунки должны иметь сквозную одинарную нумерацию. Подрисуночные подписи выполняются под рисунком в следующей форме:

Рисунок (номер) - (название рисунка)
и центрируются.

Все таблицы должны иметь сквозную одинарную нумерацию. Номер и название таблицы проставляются над таблицей в следующей форме:

Таблица (номер) - (название таблицы)
и располагаются от левого края таблицы.

На все рисунки и таблицы должны быть ссылки в тексте. Рисунки и таблицы располагают, как правило, после первой ссылки в тексте.

При вёрстке на компьютере необходимо обратить особое внимание на соблюдение требований ГОСТа в системе вёрстки и точность изложения материала.

Весь текстовый материал записки делят на разделы и подразделы. Разделы и подразделы нумеруют арабскими цифрами. В конце номера точка не ставится. Например:

- 1 Название первого раздела
- 2 Название второго раздела
- 2.1 Название первого подраздела второго раздела

Все заголовки записывают строчными буквами, кроме первой прописной, с абзацного отступа. Заголовки отбивают от основного текста тремя интервалами.

Каждый раздел начинают с нового листа. Подразделы и пункты дают в подбор.

Основной текст печатают через два интервала шрифтом размером 14 пт. При этом на странице оставляют поля:

- со стороны подшивки 25 мм;
- сверху 15 мм;
- со всех остальных сторон 10 мм.

Поля на листах с технической документацией выполняют в соответствии с ГОСТом.

Объём пояснительной записки — 80...130 страниц формата А4.

Ориентировочный объём каждой части в зависимости от направления дипломного проекта представлен в п. 8.

6.2. Графический материал

Графический материал, прилагаемый отдельно к пояснительной записке, должен охватывать все разделы дипломного проекта.

Весь материал делится на чертежи и плакаты.

В виде чертежей оформляются документы, предусмотренные в ГОСТе.

Плакаты используются для защиты дипломного проекта и не гостятся.

6.2.1. Содержание и объём

В графический материал включаются все разработанные в дипломном проекте графические конструкторские документы (чертежи и схемы), а также различные негостируемые схемы, диаграммы, графики и другой иллюстративный материал, необходимый для защиты дипломного проекта.

Графический материал работы делится на чертежи и плакаты. Общий объём графической части — 9...10 листов в пересчёте на листы формата А1. Из них каждый вид графических листов должен составлять не менее 25 % от общего числа.

Для дипломных проектов по направлениям «Анализ, моделирование» и «Разработка программного обеспечения» допускается в обоснованных случаях заменять чертежи формата А1 на графические документы, выполненные на листах формата А4, примерно соответствующие по суммарному объёму формату А1. Например, выполнение схемы программы на листах формата А1 в соответствии с ЕСПД не предусмотрено. В этом случае группа графических листов А4, заменяющая лист А1, оформляется как отдельный документ в строгом соответствии с правилами ЕСПД с титульным листом и листом утверждения. Такой документ включается в перечень графического материала дипломного проекта и размещается в разделе документации.

Для защиты дипломного проекта содержание такого документа может быть повторено на плакате в необходимом масштабе.

Решение о замене чертежа формата А1 на группу листов А4 принимает руководитель дипломного проекта.

В виде плакатов могут быть оформлены:

- предметная область;
- постановка задачи;
- варианты возможного проектного решения разрабатываемого изделия;
- модульная структура изделия;
- результаты исследования принципов построения изделия и его эффективности;
- другие негостируемые схемы, диаграммы, графики;

- таблицы, расчёты;
- виды интерфейсов пользователя;
- иллюстративные части программного кода.

6.2.2. Оформление

6.2.2.1. Оформление плакатов

Плакаты предназначены для защиты выпускной работы и могут быть выполнены на листах формата А1 либо на прозрачных плёнках формата А4. Плакаты не содержат рамок и штампов основной надписи. Каждый плакат должен в верхней части иметь заголовок, а в нижней — надписи:

ВЫПОЛНИЛ (подпись студента), **УТВЕРДИЛ** (подпись руководителя).

Условный пример выполнения плаката приведён в приложении 4. В случае выполнения плакатов на прозрачных плёнках подписи выполняются на бумажных копиях плёнок, которые прилагаются к выпускной работе вместе с плёнками. Допускается выполнение плакатов в цвете.

6.2.2.2. Оформление чертежей

Чертежи являются частью технической документации и выполняются в строгом соответствии с ГОСТом с нанесением рамки и штампа основной надписи. Графический материал может содержать любые виды чертежей и схем, предусмотренные в ГОСТе. Каждый чертёж должен быть снабжён десятичным номером, сформированным, как указано далее.

Все чертежи выполняются на листах ватмана формата А1 карандашом. Допускается выполнение чертежей при помощи технических средств машинной графики. Выполнение чертежей на прозрачных плёнках не допускается. Использование цвета на чертежах не допускается.

При выполнении чертежей с применением средств машинной графики допускаются отклонения от стандартных форматов и правил оформления, описанные в ГОСТ 2.004—88.

6.3. Документация

6.3.1. Состав

Набор документов, разрабатываемых в дипломном проекте, зависит от направления проекта (разработка аппаратного устройства, разработка программного обеспечения либо анализ, моделирование). Однако для любого вида документации обязательным документом является спецификация. В спецификацию должны быть включены все разработанные документы, кроме самой спецификации, включая чертежи графической части (но не плакаты) и листы утверждения тех документов, для которых они требуются.

Для программно-аппаратных комплексов, содержащих и программные, и конструкторские документы, на программные документы обычно составляется отдельная спецификация по правилам ЕСПД и включается как документ в спецификацию на комплекс, выполняемую по правилам ЕСКД.

6.3.1.1. Разработка аппаратного устройства

Документация разрабатывается в соответствии с требованиями ЕСКД. Могут быть разработаны следующие текстовые документы (в скобках даны коды документов):

- спецификация (не кодируется);
- технические условия (ТУ);
- программа и методика испытаний (ПМ);
- расчёты (РР);
- таблицы (ТБ);
- различные инструкции (ИХХ, где ХХ — номер вида инструкции по ГОСТ РД 107.2.1002—89),

а также эксплуатационные документы

- руководство по эксплуатации (РЭ);
 - инструкция по монтажу, пуску, регулированию изделия (ИМ),
- либо другие документы, предусмотренные в ГОСТ 2.601—95.

Кроме того графическая часть может содержать следующие виды чертежей:

- сборочный чертёж (СБ);
 - чертёж общего вида (ВО);
 - габаритный чертёж (ГЧ),
- а также различные схемы.

В соответствии с ГОСТ 2.701—84 код схемы должен состоять из буквенной части, определяющей вид схемы, и цифровой части, определяющей тип схемы.

Виды схем:

- Э — электрические;
- Л — оптические;
- Р — энергетические;
- Е — деления;
- С — комбинированные.

Типы схем:

- 1 — структурные;
- 2 — функциональные;
- 3 — принципиальные (полные);
- 4 — соединений (монтажные);
- 5 — подключения;
- 6 — общие;
- 7 — расположения;
- 0 — объединённые.

Например, ЭЗ — схема электрическая принципиальная.

6.3.1.2. Разработка программного обеспечения

Документация разрабатывается в соответствии с требованиями ЕСПД. Могут быть разработаны следующие программные документы (в скобках даны коды документов):

- спецификация (не кодируется);
- текст программы (12);
- описание программы (13);
- программа и методика испытаний (51).

Кроме того, могут быть разработаны следующие эксплуатационные документы:

- описание применения (31);
- руководство системного программиста (32);
- руководство программиста (33);
- руководство оператора (34);
- описание языка (35);
- руководство по техническому обслуживанию (46);
- другие документы (90–99).

Согласно ЕСПД обязательными документами являются только спецификация и текст программы. Остальные документы разрабатываются по согласованию с руководителем работы. Допускается объединять несколько документов в один, если они имеют небольшой объём.

6.3.1.3. Моделирование

Поскольку разработанная модель является программным продуктом, набор оформляемых документов выбирают в соответствии со стандартом ЕСПД. Кроме перечисленных в п. 7.3.1.2, может быть также оформлен документ «Пояснительная записка» (код документа 81).

Однако при необходимости могут быть разработаны и документы по ЕСКД (в основном различные схемы). В этом случае документация должна оформляться как описано в п. 7.3.1.1.

6.3.2. Оформление

Все разработанные документы должны быть снабжены десятичными номерами, составляемыми в соответствии с системой оформления документации. При этом в дипломном проекте документы, относящиеся к описанию конструктивной части разработки, выполняются по правилам ЕСКД, а документы, относящиеся к описанию программной части, — по правилам ЕСПД.

Для конструкторских документов (ЕСКД):

МГУЛ.	2201.	ВТ.	XXX.	XX
код	№ специ-	выпускающая	№ в приказе	код
вуза	альности	кафедра		документа

Например, шифр для пояснительной записки студента, чья тема в приказе имеет номер 12, будет выглядеть так:

МГУЛ.2201.ВТ.012.ПЗ

Для программных документов (ЕСПД):

643.	МГУЛ.	2201.	ВТ-	XX	XX
код	код	№ специ-	выпускающая	№ в приказе	код
страны	вуза	альности	кафедра		документа

Например, шифр для текста программы студента, чья тема в приказе имеет номер 15, будет выглядеть так:

643.МГУЛ.2201.ВТ-15 12

Нумерация страниц должна производиться в пределах каждого разработанного текстового документа в соответствии с требованиями ГОСТов.

Все документы ЕСКД оформляются в рамке с основной надписью.

На листы документов ЕСПД допускается рамки не наносить. При этом все основные надписи выполняются на отдельном листе утверждения, включаемом в спецификацию как отдельный документ.

7. Ориентировочный календарный план выполнения дипломного проекта

а) Для дипломных проектов по направлению «Разработка аппаратного устройства»

Но- мер п/п	Наименование раздела	Объём		Сроки	
		графич. листов	листов записки	начала	оконч.
1	Разработка архитектуры устройства	1-2	10	22.03	01.04
2	Разработка функциональной схемы	1-2	30	02.04	12.04
3	Разработка принципиальной электрической схемы	2-3	10	13.04	23.04
4	Разработка схем прошивки интегрированных элементов (ПЛМ, ПЛИС, полузаказных БИС, ПЗУ)	0-1	0-10	24.04	04.05
5	Расчётная (экспериментальная) часть	0-1	10-20	05.05	15.05
6	Исследовательская часть	0-1	0-10	22.03	30.05
7	Конструкторская часть	0-1	5	22.03	19.04
8	Технологическая часть	1-2	10-20	20.04	15.05
9	Конструкторская документация	2-4	10-30	16.05	30.05
10	Экономическая часть	0-1	10-15	22.03	30.05
11	Раздел охраны труда	–	10-15	22.03	30.05

б) Для дипломных проектов по направлению «Анализ, моделирование»

Но- мер п/п	Наименование раздела	Объём		Сроки	
		графич. листов	листов записки	начала	оконч.
1	Разработка функциональной структуры исследуемого объекта	1-2	10	22.03	01.04
2	Выбор и обоснование критериев (показателей) качества функционирования объекта и формулировка целевой функции оптимизации качества функционирования объекта	1-2	10-30	02.04	12.04
3	Обоснование (оценка) характеристик обслуживающих блоков	1-3	10-30	13.04	23.04
4	Обоснование (оценка) характеристик входных потоков	1-2	10-30	24.04	04.05
5	Разработка математической или имитационной модели объекта	0-2	5-20	05.05	15.05
6	Исследовательская часть	0-1	0-20	22.03	30.05
7	Разработка документации	–	10-30	16.05	30.05
8	Расчётная (экспериментальная) часть	1-2	5-20	22.03	30.05
9	Технологическая часть	1-2	10-20	22.03	30.05
10	Экономическая часть	0-1	10-15	22.03	30.05
11	Раздел охраны труда	–	10-15	22.03	30.05

в) Для дипломных проектов по направлению «Разработка программного обеспечения»

Но- мер п/п	Наименование раздела	Объём		Сроки	
		графич. листов	листов записки	начала	оконч.
1	Разработка функциональной структуры программного комплекса (компонента)	1-2	10-15	22.03	01.04
2	Разработка структур данных	1-2	5-20	02.04	12.04
3	Разработка схем программ	0-3	15-30	13.04	23.04
4	Разработка рабочих программ	–	10-30	24.04	04.05
5	Расчётная (экспериментальная) часть	0-2	5-20	05.05	15.05
6	Исследовательская часть	0-1	0-20	22.03	30.05
7	Программная документация	–	10-30	16.05	30.05
8	Конструкторско-технологическая часть	1-4	10-30	22.03	30.05
9	Экономическая часть	0-1	10-15	22.03	30.05
10	Раздел охраны труда	–	10-15	22.03	30.05

8. Организация дипломного проектирования

8.1. Преддипломная практика

Преддипломная практика начинается 9 февраля и заканчивается 21 марта.

Результатом преддипломной практики должен быть выбор темы дипломного проекта, руководителя дипломного проекта, подбор консультанта по специальной части и материалов для выполнения дипломного проекта.

Студентам, которые будут самостоятельно определять место прохождения преддипломной практики, необходимо до 25 января представить на кафедру письма от предприятий. Письма оформляются на бланке предприятия на имя заведующего кафедрой. Примерный текст письма приведён в приложении 5.

Остальные студенты направляются на практику в ЦНИИМАШ.

По результатам практики пишется отчёт, который проверяется и оценивается руководителем практики. За практику проставляется оценка в ведомость и зачётную книжку. Руководитель практики назначается приказом ректора.

8.2. Дипломное проектирование

Дипломное проектирование начинается 22 марта.

Каждый дипломник должен до 10 марта выбрать из числа преподавателей кафедры руководителя дипломного проекта и представить на кафедру тему дипломного проекта, согласованную с руководителем дипломного проекта, в форме заявления (приложение 1).

Руководители дипломного проектирования назначаются кафедрой из числа её преподавателей и утверждаются приказом ректора. Руководитель систематически следит за выполнением календарного плана, направляет и тщательно проверяет работу дипломника.

Однако при этом дипломный проект является самостоятельной работой студента. Студент — автор дипломного проекта — несёт персональную ответственность за принятые в проекте решения, за правильность проведённых расчётов и сделанных выводов.

При проработке вопросов специальной части дипломник пользуется помощью консультанта по специальной части из числа сотрудников предприятия, на котором выполняется диплом.

Проработка конструкторских, технологических, организационно-экономических вопросов и вопросов охраны труда осуществляется при консультациях преподавателей соответствующих кафедр.

По окончании дипломного проекта руководитель даёт письменный отзыв о работе дипломника и о качестве дипломного проекта, а также делает запись в зачётной книжке дипломника о допуске его к защите. Требования к отзыву приведены в п. 9.4.

Консультант по специальной части даёт письменную рецензию на готовый дипломный проект. Требования к рецензии приведены в п. 9.5.

8.3. Защита дипломного проекта

Защита дипломного проекта производится в соответствии с составленным на кафедре расписанием в период с 1 по 15 июня.

Не позже, чем за два дня до защиты дипломный проект — пояснительная записка, чертежи и плакаты, подписанные дипломником, соответствующими консультантами и руководителем проекта, — представляется секретарю кафедры для просмотра и подписи заведующего кафедрой.

Защита выполняется на открытом заседании ГАК.

Непосредственно перед защитой дипломник обязан представить учёному секретарю ГАК следующие документы:

- оформленный дипломный проект со всеми подписями (пояснительную записку, чертежи и плакаты);
- отзыв руководителя дипломного проекта;
- рецензию консультанта по специальной части;
- зачётную книжку с записью руководителя дипломного проекта о допуске дипломника к защите.

Порядок защиты дипломного проекта следующий:

- зачитывается справка о выполнении дипломником учебного плана;
- дипломник излагает содержание выполненной им работы (не более 20 минут);
- дипломник отвечает на вопросы, предложенные членами ГАК и всеми присутствующими;
- зачитывается отзыв руководителя;
- зачитывается рецензия;
- дипломник отвечает на замечания руководителя и рецензента.

Оценка защиты дипломного проекта определяется после защиты на закрытом заседании ГАК. При определении оценки проекта принимается во внимание уровень технической, научной и практической подготовки студента.

Результат защиты дипломного проекта объявляется в тот же день по окончании закрытого заседания ГАК.

8.4. Памятка руководителю дипломного проекта

Руководитель дипломного проекта:

- помогает дипломнику выбрать тему проекта и сформулировать её название, а также подобрать необходимые исходные данные и материалы;
- совместно с дипломником составляет календарный план выполнения диплома и контролирует его выполнение дипломником;
- консультирует дипломника в процессе выполнения дипломного проекта;
- отвечает за технически грамотное оформление дипломного проекта;
- подписывает титульный лист дипломного проекта.

По результатам выполнения и оформления дипломного проекта руководитель допускает дипломника к защите дипломного проекта.

Перед представлением дипломного проекта к защите руководитель составляет письменный отзыв, в котором оценивает:

- соответствие выполненной разработки заданию;
- объём работы;
- способность дипломника применять теоретические и практические навыки в своей практической деятельности;
- способность дипломника к самостоятельной работе;
- умение пользоваться технической, справочной литературой и нормативными материалами;
- качество выполненной работы, её практическую ценность.

В отзыве даётся оценка всей проделанной дипломником работы по пятибалльной системе.

Руководитель знакомит дипломника со своим отзывом.

8.5. Памятка консультанту по специальной части дипломного проекта

Консультант принимает на себя следующие обязанности:

- разработка совместно с дипломником задания по подготовке дипломного проекта, формулировка основных технических требований к проектируемому объекту;

- технические консультации дипломника в период дипломного проектирования, помощь в подборе информационно-справочных материалов, помощь в оценке принимаемых дипломником решений;

- контроль выполнения дипломного проекта в соответствии с календарным планом;

- проверка правильности выполнения графического материала, сопутствующих расчётов, соответствие оформления требованиям ГОСТ;

- составление письменной рецензии на дипломный проект.

В рецензии требуется оценить актуальность темы, возможность практического использования разработки, степень самостоятельности работы проектанта, проявленную инициативу, уровень его подготовки и отношение к работе, сделать вывод о возможности присвоения ему квалификации инженера. Дать оценку проекта в целом по пятибалльной системе.

Рецензия подписывается консультантом с указанием должности и места работы.

Кафедра приглашает консультантов на защиту дипломного проекта на заседании ГАК.

Литература

1. Методические указания о содержании дипломных проектов специальности 0608 «Электронные вычислительные машины» специализации «ЭВМ, системы и сети».
2. Методические указания к дипломному проектированию по специальности «Электронные вычислительные машины» — М.: МЛТИ, 1978. — 42 с.
3. Методические указания по дипломному проектированию для специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» (для студентов специальности 22.01) — М.: МЛТИ, 1990. — 18 с.
4. Методическое пособие по выполнению конструкторской, технологической и общей частей дипломного проекта и выпускной работы бакалавра. — М.: МГУЛ, 2000.

Перечень основных ГОСТов

16325—88 Машины вычислительные электронные цифровые общего назначения. Общие технические требования.

23335—78...23336—78 Машины вычислительные аналоговые и аналого-цифровые. Обозначения условные графические элементов и устройств в схемах моделирования.

23501.101—87 Системы автоматизированного проектирования. Основные положения.

23501.108—85 Системы автоматизированного проектирования. Классификация и обозначение.

23773—88 Машины вычислительные электронные цифровые общего назначения, методы испытаний.

24402—88 Телеобработка данных. Термины и определения.

24736—81 Преобразователи интегральные цифроаналоговые и аналого-цифровые. Основные параметры.

24750—81 Средства технические вычислительной техники. Общие требования технической эстетики.

7.32—91 Отчёт о НИР. Общие требования и правила оформления.

ЕСКД

2.001—93 Основные положения.

2.004—88 Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ.

2.102—68 Виды и комплектность конструкторских документов.

2.104—68 Основные надписи.

2.105—95 Общие требования к текстовым документам.

2.106—68 Текстовые документы.

2.109—73 Основные требования к чертежам.

2.201—80 Классификация и обозначение изделий.

2.301—68 Форматы.

2.601—95 Эксплуатационные документы.

2.701—84 Схемы, виды, типы. Общие требования.

2.702—75...2.704—76 Правила выполнения электрических, кинематических, гидравлических и пневматических схем.

2.708—81 Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники.

2.710—81 Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах.

2.728—74...2.731—81 Условные обозначения резисторов, конденсаторов, электровакуумных и полупроводниковых приборов.

2.743—91 Элементы цифровой техники. Обозначения условные графические в схемах.

2.751—73 Электрические связи, провода, кабели, и шины. Условные обозначения.

ЕСПД

19.101—77 Виды программ и программных документов.

19.104—78 Основные надписи.

19.105—78 Общие требования к программным документам.

19.106—78 Требования к программным документам, выполненным печатным способом.

19.202—78, 19.401—78, 19.402—78, 19.404—79, 19.502—78, 19.503—79, 19.504—79, 19.505—79, 19.506—79, 19.508—79 Требования к содержанию и оформлению конкретных видов документов.

19.701—90 Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения.

19781—90 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения.

Приложение 1

Заведующему кафедрой ВТ
профессору В. И. Лобачёву
от студента гр. ВТ-51
И. И. Иванова

Заявление

Прошу утвердить мне тему дипломного проекта "Разработка программы транслятора специализированного языка программирования высокого уровня" и назначить руководителем доцента И. В. Петровского.

Подпись студента и дата

Подпись руководителя и дата

Приложение 2

Министерство образования Российской Федерации
Московский государственный университет леса

Факультет электроники и системотехники
Кафедра вычислительной техники

«УТВЕРЖДАЮ»
Зав. кафедрой

З А Д А Н И Е

на дипломное проектирование

студенту группы _____ отделения

(Фамилия, имя, отчество полностью)

I. Тема проекта

II. Основание

Настоящая тема представлена на кафедре руководителем дипломного проекта _____ (протокол заседания от «_____» _____ 20__ г.) и утверждена приказом по университету от «_____» _____ 20__ г. за № _____.

III. Календарные сроки

Начало выполнения дипломного проекта

«_____» _____ 20__ г.

Окончание выполнения дипломного проекта

«_____» _____ 20__ г.

IV. Место выполнения, исходные данные к проекту и материалы

Место выполнения _____

Исходные данные _____

Исходные материалы _____

V. Содержание пояснительной записки
(перечень подлежащих разработке вопросов)

A. Специальная часть

B. Конструкторская часть

B. Технологическая часть

Г. Экономическая часть

Д. Безопасность жизнедеятельности

Е. Расчётная (экспериментальная) часть

Ж. Исследовательская часть

VI. Перечень разрабатываемой документации

А. Перечень текстовых документов

Б. Перечень графических документов

VII. Перечень плакатов

VIII. Консультанты по проекту

Консультант по специальной части _____ (подпись)

_____ (должность, звание, ф. и. о. полностью)

Консультант по конструкторской части _____ (подпись)

_____ (должность, звание, ф. и. о. полностью)

Консультант по технологической части _____ (подпись)

_____ (должность, звание, ф. и. о. полностью)

Консультант по экономической части _____ (подпись)

_____ (должность, звание, ф. и. о. полностью)

Консультант по безопасности жизнедеятельности _____ (подпись)

_____ (должность, звание, ф. и. о. полностью)

Дата выдачи задания «_____» _____ 20 ____ г.

Руководитель дипломного проектирования _____ (подпись)

Задание принял к исполнению _____ (подпись студента)

«_____» _____ 20 ____ г.

Приложение 3

Министерство образования Российской Федерации
Московский государственный университет леса

Факультет электроники и системотехники
Кафедра вычислительной техники

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой ВТ

_____ В. И. Лобачёв

«_____» _____ 20 г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

На тему: _____

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА МГУЛ.2201.ВТ.ХХ.ПЗ

Руководитель _____
(подпись) (должность, звание, Ф.И.О.)

Консультанты:
- по специальной части _____
(подпись) (должность, звание, Ф.И.О.)

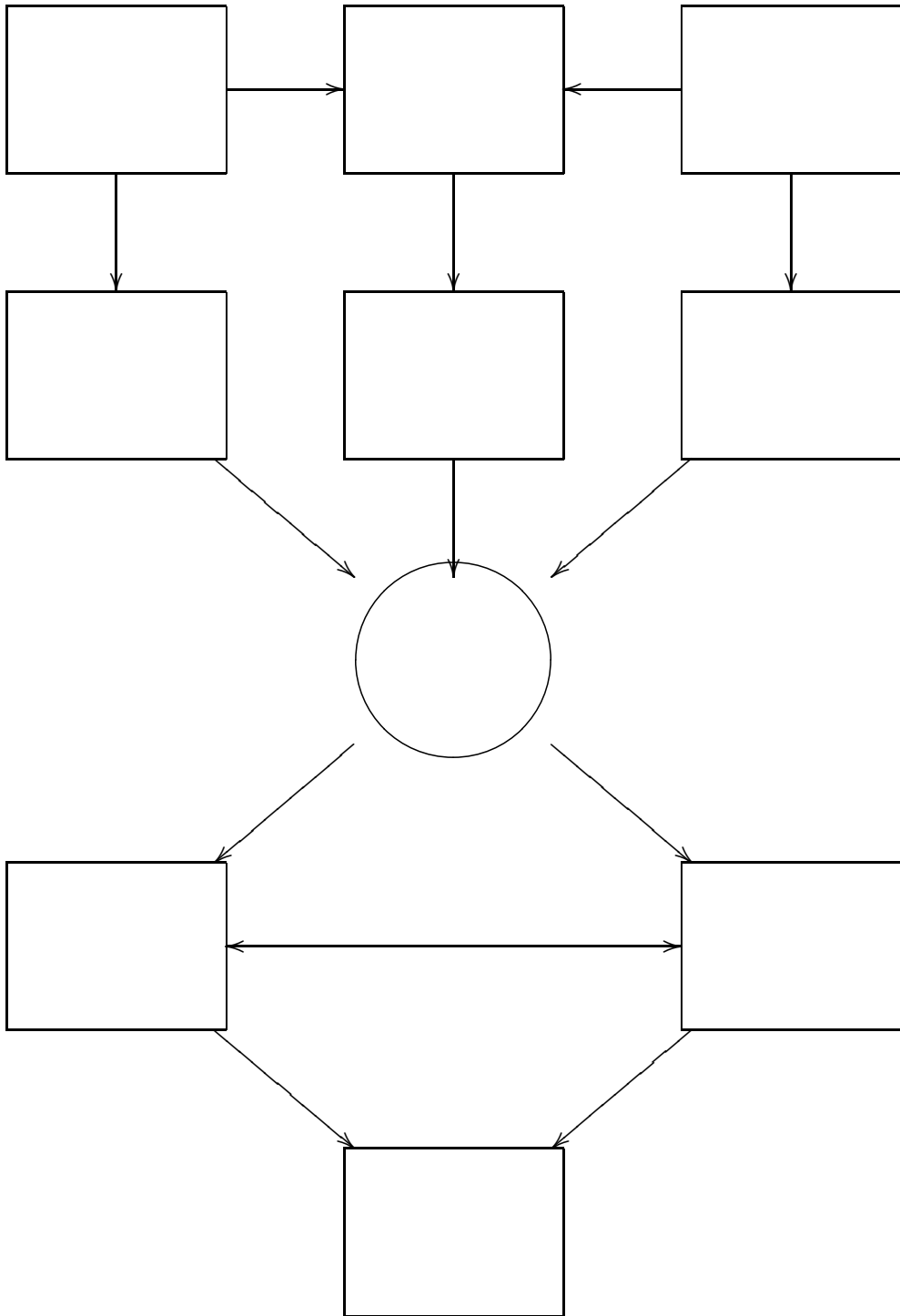
- по конструкторско-
технологической части _____
(подпись) (должность, звание, Ф.И.О.)

- по экономической части _____
(подпись) (должность, звание, Ф.И.О.)

- по безопасности
жизнедеятельности _____
(подпись) (должность, звание, Ф.И.О.)

Разработал студент _____
(подпись) (Ф.И.О.)
Москва — 20 г.

Приложение 4
ЗАГОЛОВОК



ВЫПОЛНИЛ

УТВЕРДИЛ

Приложение 5

(Гриф предприятия на бланке)

Заведующему кафедрой ВТ
профессору В. И. Лобачёву

Прошу направить студента 5-го курса Петрова Василия Андреевича в нашу организацию для прохождения преддипломной практики и дипломного проектирования с 09.02.20__ г. по 30.06.20__ г.

Подпись руководителя предприятия и дата

Оглавление

Введение	3
1. Общие положения	4
2. Тематика дипломных проектов	4
3. Выбор темы	5
3.1. Темы по направлению «Разработка аппаратного устрой- ства»	5
3.2. Темы по направлению «Анализ, моделирование»	6
3.3. Темы по направлению «Разработка программного обеспече- ния»	6
4. Оформление задания	7
5. Содержание дипломных проектов	9
5.1. Содержание дипломных проектов по разработке аппаратно- го устройства	9
5.1.1. Разработка архитектуры устройства	10
5.1.2. Разработка функциональной схемы	10
5.1.3. Разработка принципиальной электрической схемы	10
5.1.4. Разработка схем прошивки интегрированных элементов (ПЛИМ, ПЛИС, полузаказных БИС, ПЗУ)	11
5.1.5. Расчётная (или экспериментальная) часть	11
5.1.6. Исследовательская часть	11
5.1.7. Конструкторская часть	12
5.1.8. Технологическая часть	12
5.1.9. Конструкторская документация	12
5.1.10. Экономическая часть	13
5.1.11. Раздел охраны труда	13
5.2. Содержание дипломных проектов по анализу и моделирова- нию	13
5.2.1. Разработка функциональной структуры исследуемого объ- екта	14
5.2.2. Выбор и обоснование критериев (показателей) качества функционирования объекта и формулировка целевой функции оптимизации качества функционирования объекта	14
5.2.3. Обоснование (оценка) характеристик обслуживающих бло- ков	14
5.2.4. Обоснование (оценка) характеристик входных потоков ...	14
5.2.5. Разработка математической или имитационной модели объекта	15
5.2.6. Исследовательская часть	15

5.2.7. Разработка документации.....	15
5.2.8. Расчётная (экспериментальная) часть	15
5.2.8.1. Расчётная часть.....	15
5.2.8.2. Экспериментальная часть.....	16
5.2.9. Технологическая часть.....	16
5.2.9.1. Для расчётной части.....	16
5.2.9.2. Для экспериментальной части	16
5.2.10. Экономическая часть	16
5.2.11. Раздел охраны труда	16
5.3. Содержание дипломных проектов по разработке программ- ного обеспечения.....	17
5.3.1. Разработка функциональной структуры программного комплекса (компонента)	17
5.3.2. Разработка структур данных	18
5.3.3. Разработка схем программ.....	18
5.3.4. Разработка рабочих программ.....	18
5.3.5. Расчётная (или экспериментальная) часть.....	18
5.3.6. Исследовательская часть	19
5.3.7. Программная документация.....	19
5.3.8. Конструкторско-технологическая часть	19
5.3.9. Экономическая часть	19
5.3.10. Раздел охраны труда	20
5.4. Расчётная часть	20
5.5. Экспериментальная часть	20
5.6. Исследовательская часть	21
6. Оформление дипломного проекта.....	22
6.1. Пояснительная записка.....	22
6.1.1. Содержание и объём.....	22
6.1.2. Оформление	24
6.2. Графический материал.....	25
6.2.1. Содержание и объём.....	26
6.2.2. Оформление	27
6.2.2.1. Оформление плакатов.....	27
6.2.2.2. Оформление чертежей.....	27
6.3. Документация	28
6.3.1. Состав	28
6.3.1.1. Разработка аппаратного устройства.....	28
6.3.1.2. Разработка программного обеспечения.....	29
6.3.1.3. Моделирование.....	30

6.3.2. Оформление	30
7. Ориентировочный календарный план выполнения дипломного проекта.....	32
8. Организация дипломного проектирования	35
8.1. Преддипломная практика	35
8.2. Дипломное проектирование.....	35
8.3. Защита дипломного проекта.....	36
8.4. Памятка руководителю дипломного проекта	37
8.5. Памятка консультанту по специальной части дипломного проекта	38
Литература	39
Перечень основных ГОСТов	40
Приложение 1.....	42
Приложение 2.....	43
Приложение 3.....	47
Приложение 4.....	48
Приложение 5.....	49