

МОСКОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Н.Э.БАУМАНА

В.Н. ЖУРАКОВСКИЙ, И.В.МУРАТОВ, Г.Л. ПАВЛОВ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА И ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

специальность 22020365

Автономные информационные и управляющие системы

Методические указания

ИЗДАТЕЛЬСТВО МГТУ ИМ. Н.Э.БАУМАНА
2006

ББК

Рецензент В.В. Вельтищев

Жураковский В.Н., Муратов И.В., Павлов Г.Л. Преддипломная практика и дипломное проектирование: Методические указания. Специальность 22020365 - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, . - с., ил.

Приведены требования к выполнению задания по преддипломной практике, объему, содержанию, оформлению дипломного проекта, изложены основные правила оформления пояснительной записки, дан необходимый справочный материал.

Для студентов-дипломников факультета Специальное машиностроение специальности Автономные информационные и управляющие устройства.

ББК

Валерий Николаевич Жураковский

Игорь Валентинович Муратов

Григорий Львович Павлов

Преддипломная практика и дипломное проектирование

Заведующая редакцией

Редактор

Корректор

(С)МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2006

Подписано в печать 00.00.00. Формат 60x84/16. Бумага тип. №2.

Печ.л. . Усл.печ.л. . Уч.-изд.л.

Тираж экз. Изд. № . Заказ № С40

Издательство МГТУ им. Н.Э.Баумана,

105005, Москва, 2-я Бауманская, 5.

ВВЕДЕНИЕ

Преддипломная практика и дипломное проектирование - заключительный этап обучения студента в вузе.

Целью преддипломной практики является систематизация, закрепление и углубление теоретических и практических знаний по специальности и подготовка к дипломному проектированию.

Основные задачи преддипломной практики:

1. приобретение практических навыков самостоятельной работы по проектированию и расчету автономных информационных и управляющих устройств (АИУС);
2. изучение современных методов проектирования, расчета и испытаний АИУС, используемых на базе практики;
3. подбор и анализ материалов по теме проекта;
4. разработка технического задания и технического предложения по теме дипломного проекта.

Цель дипломного проектирования:

1. Выявление способности и умения студента решать реальную, практически полезную научно-техническую задачу. Систематизировать, закрепить и развить у студента навыки к самостоятельному решению комплекса инженерных задач, состоящего из конструкторских, технологических, исследовательских и организационно-экономических разработок, в соответствии с заданием, техническими условиями и темой дипломного проекта;
2. Выработать у студента умение разбираться в технической и справочной литературе, анализировать достижения отечественной и зарубежной техники по заданной теме, обобщать положительный опыт промышленности и учиться принимать

- технически и экономически обоснованные решения по всем разрабатываемым разделам дипломного проекта;
3. Научить студента, на примере разрабатываемого конкретного инженерного задания, наиболее широко и полно применить знания, усвоенные им при изучении учебных дисциплин социально-экономического, общетехнического, общепромышленного и специального циклов;
 4. Поощрять и развивать у студентов склонности к самостоятельному применению и развитию новых оригинальных методов и приемов расчета, к более глубокому анализу новых перспективных исследовательских, конструкторских и технологических разработок в рамках выполняемого дипломного проекта. Выполнению теоретических и экспериментальных исследований отдельных вопросов;
 5. Оформлять результаты в виде технической документации (расчетно-пояснительная записка, чертежи, схемы, графики) и другого иллюстративного материала;
 6. Оценка творческих способностей и подготовленности студента к самостоятельной работе в современных условиях.

Дипломный проект (работа) - это квалификационная работа студента, представляющая собой самостоятельное законченное решение актуальной научно-технической (конструкторской, технологической, исследовательской) проблемы. На основе материалов дипломного проекта, доклада студента на защите, ответов на вопросы, отзыва руководителя дипломника и рецензии на дипломный проект государственная аттестационная комиссия (ГАК) решает вопрос о присвоении студенту квалификации инженера. Учитывая также академическую успеваемость студента, ГАК дает рекомендацию по возможному продолжению образования в аспирантуре.

Основная задача дипломного проектирования состоит в том, чтобы на заключительном этапе обучения студент показал умение творчески мыслить, принимать и разрабатывать оригинальные инженерные решения на всех этапах проекта.

К общим задачам дипломного проектирования относится следующее:

- анализ технического задания (ТЗ) на проектирование;
- выявление основных проблем, решение которых имеет решающее значение для выполнения проекта;
- обзор литературы и предшествующих работ по теме проекта и смежным проблемам;
- поиск и анализ известных теоретических, конструктивных, технологических решений;
- теоретическое и экспериментальное исследование, подтверждающее правильность выбранного решения, в том числе математическое и имитационное моделирование проектируемой системы;
- выбор и обоснование наилучшего (наиболее рационального) научно-технического решения (принципиальной схемы, метода расчета);
- конструирование и выполнение расчетов, подтверждающих выполнение требований ТЗ;
- технико-экономический анализ;
- поиск и обоснование решений, связанных с экологией и охраной труда;

Каждый дипломный проект должен содержать новизну и оригинальность принятых решений. За принятые при проектировании решения и правильность всех данных и результатов отвечает студент - автор дипломного проекта.

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

Выбор темы.

Темы дипломных проектов должны быть актуальными и практически значимыми. При выборе темы учитываются наклонности и способности студента. Направление исследований, тематика научных исследований определяются, как правило, на третьем курсе при распределении студентов на НИРС. Перечень тем и направлений исследований соответствует тематике научной группы, в работе которой студент принимает участие. Студент может предложить свою тему с обоснованием ее актуальности и целесообразности разработки.

Преимственный характер организации работы над темой проекта позволяет выполнить более глубокую проработку темы, выполнить необходимые исследования и эксперименты, создать макетный образец. По такому алгоритму работа над проектом проводится как на предприятии, так и в МГТУ. Объем материала, выносимого на защиту дипломного проекта, определяется в ходе преддипломной практики и по ее результатам.

При выборе тематики учитываются способности, склонности и возможности студента. Техническое задание при сквозном проектировании может корректироваться по результатам предыдущего этапа.

В процессе работы над темой, начиная с 3-го курса, студент выполняет патентно-информационный поиск и составляет библиографию. При этом в обязательном порядке выполняется обзор патентов и литературы (в том числе периодических изданий) стран, которые являются лидерами в этой области науки и техники.

Существенную помощь в поиске патентной информации, документации фирм разработчиков, литературы и периодических изданий оказывает Интернет. В данный момент из локальной сети МГТУ имеется доступ практически ко всем отечественным и зарубежным информационным ресурсам. В распоряжении студентов имеется кафедральный ВЦ.

В работе над проектами используется опыт исследований и проектирования тех предприятий, на которых студент проходит практики или выполняет проект. При наличии отечественных или импортных прототипов выполняется их анализ, выявляются их сильные и слабые стороны и, исходя из этого, формируется задача исследований и проектирования. Если прототип отсутствует, выявляются тенденции развития, характерные для данной области науки и техники, а также смежных отраслей и, на их основе, формируется направление исследований и задачи проектирования.

В ходе выполнения курсовых проектов и НИРС на предшествующих курсах обучения студент решает отдельные проблемы, связанные с тематикой и направлением дипломного проекта (работы).

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА.

Непосредственно работа студента над дипломным проектом начинается на преддипломной практике. Студент перед направлением на преддипломную практику получает индивидуальное задание, которое утверждается заведующим кафедрой. В задании указывается тема проекта (работы) и круг вопросов, которые должны быть решены в ходе прохождения практики. Каждый студент обязан внимательно изучить индивидуальное задание и программу преддипломной практики, задание и методические указания по дипломному проектированию, чтобы в дальней-

шем руководствоваться этими документами. Он должен наметить план работы (вначале предварительный, а затем утвержденный) и уточнить с руководителями практики и дипломного проектирования материалы, подлежащие изучению и разработке во время преддипломной практики.

Главными задачами практики являются разработка технического задания и технического предложения, подбор и анализ материалов по теме дипломного проекта. Студенты знакомятся с отечественной и зарубежной литературой (учебники, учебные пособия, монографии, периодическая литература, научные труды и т.д.) и с материалами предприятия по своей теме. Особое внимание обращается на анализ существующих методик и методов исследования, оценку их адекватности поставленной задаче исследований с учетом их достоинств и недостатков и уровня технического совершенства. При подборе и анализе материалов необходимо определить и наметить то новое, что будет разрабатываться в проекте. Каждый дипломный проект должен содержать оригинальные решения.

На основе выполненной работы и анализа собранных материалов уточняется тема дипломного проекта, совместно с руководителем проекта разрабатывается и выдается студенту задание на выполнение проекта, утвержденное заведующим кафедрой, и составляется график его выполнения.

По окончании преддипломной практики студент оформляет отчет в соответствии с индивидуальным заданием и программой практики. Отчет должен содержать индивидуальное задание на практику, сведения о конкретно выполненной работе, разделы по индивидуальному заданию и программе практики, справку по анализу собранных материалов по теме дипломного проекта, техническое задание и техническое предложение по теме дипломного проекта, выводы и предложения по уточнению темы проекта. Отчеты представляются в установленные сроки на кафедру.

Техническое задание и техническое предложение входят в объем дипломного проекта и выносятся на защиту.

Отчет подписывается руководителем практики от предприятия и сдается на кафедру. В случае если студент проходил практику в другом городе, к отчету прикладывается отзыв о работе студента, составленный руководителем практики от предприятия. В нем содержатся данные о выполнении программы практики и индивидуального задания, качестве работы студента, выполнении правил внутреннего трудового распорядка, об отношении к работе и объеме и качестве собранного материала.

По окончании практики студент сдает зачет (защищает отчет) с оценкой руководителя практики от кафедры. При этом принимается во внимание характеристика, данная руководителем практики от предприятия. Сразу после сдачи зачета студент получает задание на дипломное проектирование, подготовленное и оформленное руководителем проекта от кафедры. В нем указываются срок сдачи выполненного проекта на рецензию и на кафедру, обязательные расчеты, чертежи и схемы (и их количество в листах формата А1) разрабатываемого изделия и другие вопросы.

Студент, не сдавший зачет по преддипломной практике, к дипломному проектированию не допускается.

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Дипломный проект выполняется на основе всего комплекса знаний, полученных студентами за время обучения в университете, и глубокого изучения материалов и литературы по специальности (учебников, монографий, периодической литературы, нормативных документов и т.п.). Он оформляется в соответствии с требованиями действующих стандартов (ЕСКД, ЕСПД и т.п.) и регламентов. В каждом дипломном проекте должна

быть разработана основная тема в соответствии с планом, одобренным кафедрой, а также отдельные современные и перспективные теоретические и практические вопросы. Студент может по рекомендации кафедры дополнительно представить краткое содержание дипломного проекта на одном из иностранных языков, которое оглашается на защите и может сопровождаться вопросами к студенту на этом языке.

В сроки, установленные кафедрой, студенты периодически отчитываются о степени готовности проекта. Законченный дипломный проект, подписанный студентом и консультантами, представляется руководителю. После просмотра и одобрения руководитель подписывает его и вместе со своим отзывом представляет заведующему кафедрой. Заведующий кафедрой на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите, делая соответствующую запись на титульном листе пояснительной записки. Дипломный проект, допущенный выпускающей кафедрой к защите, направляется на рецензию.

Рецензию дипломных проектов выполняют, как правило, наиболее опытные и квалифицированные сотрудники предприятий и организаций, работающих по тематике близкой к теме дипломного проекта (работы).

Процесс создания реальных изделий начинается с технического задания (ТЗ) на вновь разрабатываемое или модернизируемое изделие. Техническое задание на проект (работу) разрабатывается в соответствии с требованиями государственных стандартов (ГОСТ В 15.201-2001). Оно устанавливает назначение, технические характеристики, стадии разработки, показатели качества, состав изделия и специальные требования к нему.

Техническое задание оформляется в соответствии с общими требованиями к текстовым документам по ГОСТ 2.105-79 на листах формата А4 без рамки, основной надписи и дополнительных граф к ней.

Техническое задание на выполнение дипломного проекта (работы) должно состоять из разделов, располагаемых в следующем порядке.

1. Наименование проекта (работы) и основание для его разработки.
2. Цель и назначение разработки.
3. Перечень, решаемых в проекте исследовательских задач.
4. Требования к конструкции изделия.
5. Требования к стандартизации и унификации.
6. Технологические требования.
7. Техничко-экономические показатели.
8. Экологические требования и требования по безопасности.
9. Требования к обеспечению патентоспособности.
10. Метрологические требования.

Техническое задание может быть дополнено приложениями. В зависимости от особенностей разрабатываемого образца, условий его применения и эксплуатации допускается вводить в ТЗ и другие разделы. Дипломный проект разрабатывается на уровне эскизного проекта. По согласованию с руководителем в ТЗ на изделие, разрабатываемое в дипломном проекте, также могут вводиться другие разделы, а некоторые из них исключаться. Обязательными разделами дипломного проекта являются:

- научно-исследовательская часть,
- проектно-конструкторская часть,
- технологическая часть,
- технико-экономическое обоснование,
- промышленная экология и безопасность.

В разделе 1 ТЗ указывается наименование изделия, например "Бортовая автономная система управления", и что настоящее ТЗ выпущено

на разработку этого изделия. Основанием для разработки является задание на дипломное проектирование.

Раздел 2 включает в себя цель разработки, назначение изделия и в состав какого машиностроительного комплекса оно входит. Раздел "Требования к конструкции изделия" наиболее объемный и информативный.

В разделе 3 излагается перечень научно-технических проблем, подлежащих рассмотрению в данном проекте (работе) и постановка задачи исследований.

В разделе 4 указывают перечень требований с учетом которых должна вестись разработка конструкции изделия (составной части изделия). Обычно в этом разделе приводятся следующие требования:

- к условиям эксплуатации;
- к созданию устройств и интерфейсов со смежными системами ;
- к установке необходимых блокировок для безопасной и безаварийной эксплуатации;
- к обслуживанию и модернизации;
- к применению недефицитных и стандартизованных материалов и комплектующих изделий;
- к надежности работы;

и других требований по согласованию с руководителем.

В разделе 5 технического задания излагаются требования к стандартизации и унификации, которые направлены на снижение затрат на проектирование, изготовление и эксплуатацию, а также на повышение надежности работы.

Раздел 6 "Технологические требования" составляется в виде требований к изготовлению отдельных узлов, сборке, регулировке и испытаниям. В нем, например, указывается, что конструкция и

размещение плат, разъемов, антенн и других узлов должна обеспечивать свободный доступ и собираемость изделия в целом.

Разделы 7 и 8 составляются совместно с консультантами по экономике и экологии от соответствующих кафедр Университета.

В разделе 9 «Требования к обеспечению патентоспособности» указывают каким образом обеспечивается защита интеллектуальной собственности, полученной в ходе работы над проектом (работой).

Раздел 10 "Метрологические требования" включает в себя материалы о проведении метрологической экспертизы эскизного проекта и рабочей документации с целью обоснования выбора контролируемых параметров, допусков на них и средств измерений.

СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)

1. Научно-исследовательская часть.

В научно-исследовательскую часть проекта (работы) обычно включают следующие вопросы:

- анализ заданных в ТЗ тактико-технических и производственно-экономических требований;
- анализ существующих и опытных, отечественных и иностранных АИУС, близких по назначению к проектируемому;
- анализ научно-технической литературы, периодических изданий, патентов и других источников информации;
- теоретические исследования и анализ известных научно-технических подходов и решений аналогичных по ряду признаков;
- методы и методики математического моделирования системы в целом и ее составных частей;
- анализ вариантов решения, поставленной в ТЗ задачи;

- разработка алгоритмов решения, поставленной в ТЗ задачи;
- теоретические и экспериментальные исследования повышения надежности, точности и эффективности действия АИУС;
- исследования технологических процессов производства приборных устройств;
- практические рекомендации, обеспечивающие реализацию полученных из проведенных исследований выводов;

2. Расчетно-конструкторская часть.

В расчетно-конструкторской части должно быть спроектировано новое изделие либо некоторые его узлы или предложения по модернизации существующего устройства в соответствии с заданными тактико-техническими и производственно-экономическими требованиями.

Расчетно-конструкторская часть в зависимости от темы проекта может включать в себя следующие основные разделы:

- выбор, обоснование и разработка структурной (функциональной) схемы устройства, составной части устройства;
- выбор, обоснование и расчет принципиальной (электрической, оптической, кинематической и т.п.) схемы устройства, составной части устройства;
- разработку программного обеспечения изделия (составной части программного комплекса) и конструкторской документации в соответствии с ЕСПД;
- разработку конструкций отдельных узлов;
- общую компоновку изделия и сопряжения его со смежными системами комплекса;

- анализ размеров и допусков механических узлов приборного устройства с точки зрения его собираемости, взаимозаменяемости и правильности действия;
- расчеты на прочность и устойчивость отдельных узлов и всей конструкции в целом при ударном и вибрационном воздействии;
- расчеты безопасности, надежности, точности и эффективности функционирования АИУС;
- проработку вопросов защиты приборного устройства от воздействия внешних климатических факторов и повышения радиационной стойкости конструкции;

и ряд других вопросов по согласованию с руководителем проекта (работы) и в соответствии с ТЗ.

3. Технологическая часть.

В технологической части проекта студент, как правило, разрабатывает технологический процесс сборки и изготовления прибора или некоторых его узлов либо процесс регулировки и испытаний, либо автоматическую контрольно-поверочную аппаратуру АИУС. При выполнении работ с углубленной исследовательской частью в разделе «технология» может рассматриваться процесс верификации полученных теоретических результатов и разработка технологии экспериментального подтверждения полученных результатов и их физической реализуемости.

В технологической части проекта могут быть рассмотрены следующие вопросы:

- оценка технологичности конструкции устройства;
- выбор и анализ различных вариантов технологии изготовления деталей или узлов изделия, например антенн;
- проблемы микроминиатюризации узлов и изделия в целом;
- процесс сборки плат электрических и радиотехнических узлов приборного устройства;
- процесс регулировки и контроля аналоговых и цифровых узлов изделия;
- разработка контрольно-поверочной аппаратуры и тестового оборудования, техпроцесс подтверждения метрологических характеристик, годности и готовности;
- процессы испытаний изделия или составных частей в натуральных условиях;
- процессы испытаний изделия в целом или составных его частей в заводских условиях при проверках по ТУ на устойчивость к внешним воздействующим факторам;

и другие вопросы по согласованию с консультантом по технологии и руководителем проекта.

4. Технико-экономическое обоснование.

Экономическому анализу подлежит основной объект задания, т.е. разрабатываемый метод расчета и анализа, алгоритм, конструкция, технологический процесс. В задании предусматривается, в зависимости от характера проекта (работы), рассмотрение следующих вопросов:

- технико-экономическое обоснование разработанной конструкции, узлов изделия или изделия в целом;
- технико-экономическое обоснование научно-исследовательской работы;
- технико-экономическое обоснование спроектированных технологических процессов;
- оценка экономической эффективности изделия в целом или результатов его модернизации;
- расчет трудоемкости, себестоимости, прибыли, оценка окупаемости затрат.

Выполнение этого раздела базируется на экономической подготовке студента в Университете и может дополняться и уточняться по согласованию с консультантом по экономике и руководителем проекта.

5. Промышленная экология и безопасность.

Вопросы промышленной экологии и безопасности в дипломных проектах (работах) рассматриваются в соответствии с выданным заданием на основе существующих ГОСТов, инструкций, положений и регламентов. Принимаемые проектные решения должны быть направлены на создание

изделий безопасных в процессе их изготовления, отработки и эксплуатации, а также на создание безопасных условий труда на всех этапах жизненного цикла.

При разработке конструкторской части дипломного проекта (работы) должен уделить особое внимание выбору и обоснованию схем и конструкций всех систем изделия, обеспечивающих безопасность на всех этапах жизненного цикла изделия (во всех условиях служебного обращения, длительного хранения и эксплуатации), в том числе в нештатных ситуациях. Должны быть проработаны вопросы безопасной утилизации изделия. Все эти вопросы должны быть решены в полном соответствии с заданными тактико-техническими требованиями.

Вопросы охраны труда должны быть тесно увязаны с вопросами обеспечения повышения производительности и облегчения условий труда, для чего необходимо предусматривать всестороннюю механизацию работ, автоматизацию производственных процессов и применение наиболее передовых и прогрессивных схем технологических процессов.

В проекте должны быть даны решения по организации рабочего места:

размещение основного и вспомогательного оборудования;

устройство освещения естественного и искусственного, общего и местного, с выбором типов светильников;

устройство местной вентиляции и обеспечения комфортных условий труда;

способы удаления вредных веществ и отходов производства

способы защиты от вредных воздействующих факторов, таких как, электромагнитные и ионизирующие излучения, шум, вибрация и другие.

При выполнении дипломного проекта должны быть даны решения по предупреждению пожаров и пожаротушению: выбор системы и

мощности пожарного водопровода, устройство складов горючего, режимы личной безопасности и гигиены труда и т.д.

Конкретно перечень рассматриваемых вопросов в этом разделе определяется консультантом по экологии и отражается в ТЗ на проект (работу).

Объем частей проекта (работы).

Объем научно-исследовательской, расчетно-конструкторской, технологической, организационно-экономической и экологической частей определяется типом квалификационной работы. Студенту может быть предложен один из трех вариантов:

дипломный проект с развитой расчетно-конструкторской частью;

дипломный проект с развитой научно-исследовательской частью;

дипломная работа.

Для выполнения дипломной работы необходимо разрешение руководителя НУК.

Руководитель проекта определяет и контролирует содержание и объем научно-исследовательской, расчетно-конструкторской, технологической и организационно-экономической частей и задание по охране труда. Для детальной же разработки этих вопросов привлекаются консультанты с предприятий, другие специалисты кафедры, консультанты по организации и экономики производства, охраны труда, а также, по мере необходимости, консультанты с других кафедр Университета.

Примерное соотношение частей для каждого из вариантов приведено в таблице 1.

Весь выполненный объем работы по дипломному проекту оформляется в виде расчетно-пояснительной записки и графических материалов.

В расчетно-пояснительную записку объемом не более 100-120 листов формата А4 помещаются все материалы, связанные с исследованиями,

проектированием АИУС и разработкой технологических вопросов. Она должна включать все перечисленные выше части.

Оформленная записка должна начинаться с титульного листа, за которым помещается техническое задание. Титульный лист и задание оформляется на специальных бланках, выдаваемых студенту по завершении преддипломной практики. Затем следует введение и все остальные разделы в перечисленном выше порядке. Завершают пояснительную записку заключение, список литературы и оглавление. Во введении должна быть показана актуальность работы, каким конкретным вопросам посвящена работа.

Материал в записке целесообразно излагать кратко в порядке логической последовательности.

Общеизвестные формулы, по которым производится расчет того или иного устройства, должны приводиться в пояснительной записке без выводов. Формулы же, полученные самим студентом, даются с последовательными выводами и рассуждениями.

Изложение материала в пояснительной записке должно сопровождаться необходимыми чертежами, схемами и графиками.

В заключении должны быть даны общие выводы по работе и оценка спроектированного приборного устройства или проведенного исследования.

В целом пояснительная записка по структуре и оформлению должна соответствовать ГОСТ 7.32-2001.

Титульный лист должен быть подписан дипломником, руководителем проекта и всеми консультантами. Кроме того, консультанты подписывают соответствующие разделы пояснительной записки.

Отзыв руководителя проекта и рецензия в записку не подшиваются.

Объем графических материалов в зависимости от типа проекта представлен в таблице 2.

При написании пояснительной записки необходимо соблюдать правила написания текстовых конструкторских документов, изложенные в ГОСТ 2.105-79. Основные правила приводятся ниже.

Текст записки излагают кратко, четко, не допуская различных толкований. Не рекомендуется применять сложные предложения и обороты. При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова "должен", "следует", "необходимо" и производные от них.

В тексте не допускается применять: для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы); обороты разговорной речи; техницизмы и профессионализмы; иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке; индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ, РСТ, СТП) без регистрационного номера. Наименование изделия на титульном листе в основной надписи и при первом упоминании в тексте должно быть одинаковым с наименованием его в основном конструкторском документе. В последующем тексте порядок слов в наименовании должен быть прямой. Наименования предметов, применяемые в тексте, подрисуночных подписях, таблицах и приложениях должны быть одинаковыми. В наименовании предметов на первом месте должно быть определение (имя прилагательное), а затем название предмета (имя существительное). Например: печатная плата, цифровой процессор... .

Если в документе приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изготавливаемое изделие (например, на планки, таблички к элементам управления и т.п.), то их выделяют шрифтом без кавычек, например ЖЛ, ОТКД, или в кавычках, если надпись состоит из

шифра и (или) знаков. Наименование команд, режимов, сигналов и т.п. в тексте следует выделять кавычками, например:

"Сигнал +27 включено".

Сокращение слов в тексте, как правило, не допускается. Исключения составляют общепринятые сокращения в русском языке и установленные соответствующими государственными стандартами.

Таблица 1

Соотношение составных частей вариантов квалификационных работ

	С развитой расчетно- конструктор- ской частью	Дипломная работа	С развитой научно- исследо- вательской частью
Научно- исследовательская часть	15%	60%	50%
Расчетно-конструктор- ская часть	50%	20%	25%
Технологическая часть	20%	5%	10%
Организационно- экономическая часть	10%	10%	10%
Промышленная экология и безопасность	5%	5%	5%

Таблица 2

Рекомендуемое количество листов графической части

	С развитой расчетно- конструктор- ской частью	Дипломная работа	С развитой научно- исследо- вательской частью
Конструкторские чертежи (сборочные, общего вида и т.п.)	4 - 5 л.	2 - 3 л.	2 - 3 л.
Плакаты (постановка задачи, результаты расчетов, алгоритмы и т.п.)	1 - 2 л.	4 - 5 л.	3 - 4 л.
Технологические разработки	2 - 3 л.	1 - 2 л.	1 - 2 л.
Схемы (структурные, функциональные, принципиальные)	2 - 3 л.	2 - 3 л.	4 - 5 л.
Организационно- экономические разработки	1 л.	1 л.	1 л.

Примечания.

1 л. - 1 лист формата А1

Листы по промышленной экологии и безопасности выполняются при необходимости.

ЛИТЕРАТУРА

1. ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
2. ГОСТ 12.0.000 Система стандартов безопасности труда.
3. ГОСТ Р ИСО 9000-2001 "Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь"
4. ГОСТ 15.101-98 Порядок выполнения научно-исследовательских работ.
5. ГОСТ Р 15.000-94 Система разработки и постановки продукции на производство. Основные положения.
6. ЕСПД (Единая система программной документации)
ГОСТ 19.000...19.710
7. ЕСКД (Единая система конструкторской документации)
ГОСТ 2.001...2.914
8. ГОСТ 24.001...24.703 Автоматизированные системы управления.
9. Специальная литература по теме проекта (указывает руководитель).
10. Книги и монографии по теме проекта (работы), анализ которых выполнен студентом.
11. Периодические издания, анализ которых выполнен студентом.
12. Патенты по теме диплома и смежным отраслям.
13. Методические указания по экономике.
14. Методические указания по промышленной экологии и безопасности.

Содержание

ВВЕДЕНИЕ

ОРГАНИЗАЦИЯ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТИРОВАНИЯ

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

СОДЕРЖАНИЕ И ОБЪЕМ ДИПЛОМНЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ)