

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский университет систем управления и радиоэлектроники»
(ТУСУР)

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники

Горячева Л.С.

Дипломное проектирование

Методические указания по организации и проведению преддипломной практики и
дипломирования для студентов радиотехнического факультета специальности 210405
«Радиосвязь, радиовещание и телевидение»

Томск 2012

Настоящие методические указания подготовлены кафедрой телекоммуникаций и основ радиотехники ТУСУР (старший преподаватель Л.С. Горячева) в рамках работ по совершенствованию дипломного проектирования студентов специальности «Радиосвязь, радиовещание, телевидение».

В основе данных указаний использованы следующие материалы:

- Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Москва, регистрационный номер 20тех./дс от 10.03.2000 г.
- Образовательный стандарт вуза. Работы студенческие учебные и выпускные квалификационные. Общие требования и правила оформления ОС ТУСУР 6.1-97. Томск. 2002 г. Разработали: А.А.Чернышев, к.т. н., доцент кафедры КИПР; Л.И. Кирпиченко, вед. инженер каф. КИПР.
- Положение о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. Утверждено приказом Министерства образования РФ № 1154 от 25.03.2003 г.
- Методические указания по организации и проведению преддипломной практики и дипломирования для студентов специальности 071700 «Физика и техника оптической связи». Томск. 2003 г. Разработчик Г.Г. Куш, к.ф.-м.н., доцент кафедры СВЧиКР.
- Методические указания по дипломному проектированию для студентов специальности 200700 «Радиотехника». Томск. 1994 г. Разработчик И.А.Колесов, к.т.н., доцент кафедры РУУ.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение	5
2.Общая характеристика направления подготовки дипломированного специалиста «Радиосвязь, радиовещание и телевидение	5
2.1. Место специальности в отрасли связи	5
2.2. Объекты профессиональной деятельности	5
2.3. Виды профессиональной деятельности	6
3. Задание на дипломное проектирование.....	8
3.1. Выдача и утверждение задания.....	8
3.2. Содержание задания на дипломное проектирование.....	9
3.3. Содержание задания на дипломную работу.....	11
3.4. Календарный график.....	12
4. Руководитель и консультанты.....	13
4.1. Руководитель дипломного проекта (работы).....	13
4.2. Консультанты.....	14
5. Организация работы.....	15
5.1. Лимит времени на выполнение проекта (работы).....	15
5.2. Организация работы.....	15
6. Оформление пояснительной записки.....	17
6.1. Общие требования	17
6.2. Титульный лист... ..	17
6.3. Реферат.....	18
6.4. Задание на проектирование.....	18
6.5. Содержание	18
6.6. Введение.....	18
6.7. Основная часть проекта (работы).....	19
6.7.1. Общие сведения.....	19
6.7.2. Выбор направлений исследований и разработки.....	19
6.8. Заключение.....	25
6.9. Список литературы.....	26
6.10. Приложения.....	26
7. Подготовка к защите.....	27
7.1. Сроки защиты	27
7.2. Подписи.	27
7.3. Отзыв руководителя.....	27
7.4. Допуск к защите	28
7.5. Рецензия.....	28
7.6. Подготовка доклада... ..	29
7.7. Предварительная защита.....	29
8. Защита дипломного проекта (работы).....	29
8.1. Представление дипломного проекта (работы) в ГАК	29
8.2. Защита дипломного проекта (работы).....	30
8.3. Результаты защиты	31
8.4. Выдача диплома	32
9. Список литературы.....	33
Приложение 1. Памятка руководителю дипломного проекта (работы).....	34
Приложение 2. Памятка студенту, выполняющему дипломный проект (работу).....	36
Приложение 3. Пример оформления протокола лабораторных испытаний.....	39

Приложение 4. Примеры заданий на дипломный проект	40
Приложение 5. Пример задания на дипломную работу.....	46
Приложение 6. Пример календарного графика работы над дипломным проектом (работой).....	49
Приложение 7. Пример оформления титульного листа.....	50
Приложение 8. Пример оформления реферата.....	51
Приложение 9. Методические указания по организации и проведению преддипломной практики.....	52
Приложение 10. Гарантийное письмо – заявка	58
Приложение 11. Пример бланка задания на преддипломную практику.....	59
Приложение 12. Пример карты контроля прохождения преддипломной практики.....	60
Приложение 13. Памятка студенту на период прохождения преддипломной практики.....	61

1. ВВЕДЕНИЕ

Дипломное проектирование (выполнение дипломных работ) является заключительным этапом обучения студентов в вузе и ставит следующие задачи:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности;
- применение полученных знаний для решения конкретных научных, технических, производственных, экономических и других задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой научного и экспериментального исследования при решении разрабатываемых в дипломном проекте (работе) проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности студентов к самостоятельной деятельности в условиях современного производства, прогресса науки и техники.

Дипломный проект (дипломная работа) является выпускной работой студента, на основе защиты которой государственная аттестационная комиссия решает вопрос о присвоении студенту квалификации инженера. Студент, как автор проекта (работы), отвечает за принятые в проекте (работе) технические решения и за правильность всех вычислений. Студент должен отражать в своих решениях последние достижения науки, техники и технологии. Дипломный проект (работа) строится на реальных предпосылках и реальных производственно–экономических условиях.

При выполнении дипломного проекта (работы) студент должен руководствоваться стандартом ОС ТУСУР 6.1-97 «Работы студенческие учебные и выпускные квалификационные». Общие требования и правила оформления.» и настоящими методическими указаниями, регламентирующими деятельность студента от составления задания на проектирование до защиты проекта (работы) перед государственной аттестационной комиссией (ГАК).

При разработке указаний использовались руководящие материалы и инструкции вышестоящих органов, методические указания кафедр ТУСУР и других вузов страны, отчеты председателей ГАК, а также опыт организации дипломного проектирования на радиотехническом факультете ТУСУР.

2. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА НАПРАВЛЕНИЯ ПОДГОТОВКИ ДИПЛОМИРОВАННОГО СПЕЦИАЛИСТА «РАДИОСВЯЗЬ, РАДИОВЕЩАНИЕ И ТЕЛЕВИДЕНИЕ»

2.1. Место специальности в отрасли связи

Радиосвязь, радиовещание и телевидение включают системы и устройства, предназначенные для формирования, преобразования и передачи видео и звуковых сигналов по радиоканалам и трактам..

2.2. Объекты профессиональной деятельности

Объектами профессиональной деятельности инженера по специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» в соответствии с Федеральным законом о связи являются радиопередающие, радиоприемные и телевизионные центры, системы звукозаписи, радиовещания и радиодиффузии, системы радиосвязи, радиорелейные линии, спутниковые системы связи и телевизионного вещания.

2.3. Виды профессиональной деятельности

Инженер по специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» в соответствии с фундаментальной подготовкой может выполнять следующие виды профессиональной деятельности:

- производственно – управленческая,
- проектная (конструкторская и технологическая),
- экспериментально– исследовательская,
- организационно – технологическая.

Конкретные виды деятельности определяются содержанием образовательной программы, разрабатываемой вузом.

Инженер по специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» должен уметь решать задачи, соответствующие их классификации. Для решения этих задач инженер должен знать:

- современные и перспективные направления развития телекоммуникационных сетей и систем;
- принципы построения телекоммуникационных систем различных типов и распределения информации в сетях связи;
- особенности передачи различных сигналов по каналам и трактам телекоммуникационных систем;
- принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых средств связи;
- схемотехнику устройств связи;
- прогрессивные методы технической эксплуатации систем и устройств связи;
- методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в области техники связи;
- основы проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации многоканальных средств, в том числе волоконно-оптических систем и линий связи;
- требования стандартизации, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации устройств и систем электросвязи;
- технические и программно-математические средства защиты информации в телекоммуникационных системах;
- основные методы маркетинга и менеджмента в области телекоммуникаций.

Инженер должен уметь применять:

- методы проектирования телекоммуникационных сетей, систем, устройств и блоков с технико-экономическим обоснованием принимаемых решений;
- правила и нормы проектирования, строительства, монтажа и эксплуатации систем и линий связи;
- методы оценки параметров устройств и систем связи;
- передовые методы технического контроля и диагностики в процессе настройки и эксплуатации средств связи;
- теоретические и экспериментальные методы исследования с целью создания новых перспективных средств связи;
- методы проведения патентных и научных исследований;
- технические решения по повышению качества передачи информации и снижению опасных и мешающих влияний в системах связи;
- организационные и инженерно-технические меры информационной защиты телекоммуникационных систем и сетей;
- необходимые меры по обеспечению безопасности жизнедеятельности и охране окружающей среды при производстве, строительстве и эксплуатации систем и устройств связи;
- методы маркетинга и менеджмента в отрасли связи.

Выпускники специальности «Радиосвязь, радиовещание, телевидение» трудоустраиваются в службы связи, телевидения, радиовещания, на предприятия по разработке радиоэлектронной аппаратуры, в банки и другие финансовые структуры, в компьютерные фирмы.

Дипломный проект (работа), как правило, выполняется на тех же предприятиях, на тех же фирмах, где проходит преддипломная практика студента.

Дипломный проект должен носить расчетно-исследовательский характер и представлять собой часть разработки (или полную разработку для небольших изделий) на стадии НИР или ОКР какого-либо устройства связи или телекоммуникационной системы. В большинстве случаев на стадии разработки дипломные проекты соответствуют «Эскизному проекту» (ГОСТ 2.119-73) или «Техническому предложению» (ГОСТ 2.118-73). Темой проекта также может быть модернизация какого-либо радиоустройства или системы телекоммуникационного оборудования с целью улучшения технических характеристик, перевода на перспективную элементную базу, создание прикладных программ и т.п.

Дипломная работа представляет собой методы теоретического и экспериментального исследования, а также возможности создания того или иного радиоэлектронного устройства или телекоммуникационной системы, оценку предельных характеристик проектируемых устройств, систем, изучение и анализ действующих систем и устройств с целью уточнения их технических характеристик и др. Дипломная работа может быть посвящена разработке методики теоретического и (или) экспериментального исследования телекоммуникационной системы, устройства связи, методики испытаний и настройки телекоммуникационной аппаратуры, технологической проработке и т.п.

Студентам предоставляется право выбора темы дипломного проекта (работы). Студент может предложить свою тему с необходимым обоснованием ее разработки. В любом случае тема проекта (работы) должна быть актуальной, тесно связанной с тематикой работы подразделения, в котором выполняется проект (работа) и соответствовать уровню подготовки выпускника по специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение».

Закрепление темы за студентом проводится за месяц до начала дипломного проектирования. Ниже приводятся примеры тем дипломных проектов и работ.

Примеры тем дипломных проектов:

1. Корпоративная сеть передачи данных филиала предприятия связи по Томской области.
2. Автомат управления системной синхронизации канала связи на основе шумоподобных сигналов.
3. Локальная вычислительная сеть на базе IBM PC AT совместимых ПЭВМ.
4. Одно- волоконная оптическая система передачи.
5. Волноводные разветвляющие устройства для аппаратуры связи.
6. Система сбора сведений о состоянии сети банкоматов.
7. Передающий конвертер СВЧ диапазона.
8. Рефлектометр параметров кабельных линий связи.
9. Узел спутниковой связи.

Примеры тем дипломных работ:

1. Исследование трафика обратного канала интерактивной сети кабельного телевидения.
2. Аналитическое исследования Интернета как глобального телекоммуникационного средства связи.
3. Моделирование системы связи с кодово-временным разделением каналов.
4. Моделирование системы учета услуг сети передачи данных с использованием CASE – технологии.

5. Исследование цифровых систем передачи. Лабораторный практикум.
6. Моделирование процессов в радиотехнических цепях.
7. Исследование помехоустойчивости цифрового телевидения европейского стандарта DVB-T.
8. Лабораторная работа на тему «Исследование методов маршрутизации в сетях».
9. Математическое моделирование экономических показателей рынка IP-телефонии.

3. ЗАДАНИЕ НА ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

3.1. Выдача и утверждение задания

Во время преддипломной практики определяется тема дипломного проекта (работы), назначается руководитель проектирования. Студент совместно с руководителем составляет и оформляет задание на проектирование (примеры заданий на дипломный проект и дипломную работу даны в приложениях 4,5). Одновременно руководителем решается вопрос о консультантах проекта (работы) по вопросам безопасности жизнедеятельности, по экономическим вопросам, по другим разделам проекта.

Следует иметь в виду, что сложное комплексное задание, по объёму превосходящее требуемое для выполнения проекта время, может быть выдано группе студентов (2 – 5 человек и более) одной или нескольких специальностей. При этом задание каждому из студентов должно быть индивидуальным, с чётко очерченными рамками его работы.

Студентам может быть выдано задание на «повторное проектирование», когда одна и та же тема, но с разными направлениями разработки, даётся повторно или одновременно группе студентов для определения наиболее выгодного варианта проекта.

Студентам, обучающимся на контрактной основе, активным участникам научно-исследовательских работ (НИРС) желательно выдавать задание по тематике их специализации.

Одновременно с составлением задания на проектирование составляется и календарный график работы над дипломным проектом (пример календарного графика выполнения дипломного проекта приведён в приложении 6).

В связи с тем, что содержания заданий на проектирование чрезвычайно разнообразны, бланки заданий и календарные графики не выдаются.

Задания и календарные графики составляются по формам, аналогичным приведённым в приложениях 4,5,6 машинописью в двух экземплярах, визируются руководителем проектирования, консультантами.

Допускается представление задания по формам, принятым в организации, при условии отражения в них всех требований, предъявляемых настоящими указаниями.

Задания и графики представляются профилирующей кафедре ТОР для утверждения за две недели до начала дипломного проектирования, т.е. до 1 марта.

Задания, календарные графики студентов, проходящих преддипломную практику и дипломное проектирование вне стен ТУСУРа, направляются почтой в адрес университета совместно с сопроводительной запиской, подписанной руководителем организации или главным инженером (подпись руководителя организации должна быть заверена печатью).

При возврате задания на доработку (без утверждающей подписи зав. кафедрой) доработанное задание должно быть выслано в адрес университета не позднее недельного срока (с момента получения организацией).

После утверждения задания и календарного графика заведующим профилирующей кафедрой ТОР первые экземпляры задания и графика высылаются или передаются студенту, а вторые остаются в деле кафедры в качестве контрольных.

Если в утверждённом задании имеются указания заведующего кафедрой о необходимости уточнения (или дополнительного включения) некоторых пунктов задания, то к указанному кафедрой сроку формулировки этих пунктов должны быть высланы в адрес

кафедры (допускается без повторной отправки задания высылать только исправленные и доработанные пункты за подписью руководителя, в двух экземплярах, так как в делах кафедры есть высланный ранее экземпляр задания).

Тема проекта (работы), руководитель проектирования и консультанты студента по представлению заведующего кафедрой ТОР утверждаются приказом по университету.

В утверждённом задании исправления и добавления, как правило, не допускаются. В порядке исключения, изменения могут быть внесены по согласованию с кафедрой (на основе мотивированного письменного заявления руководителя проектирования) в срок, заканчивающийся за две недели до начала защиты дипломных проектов (т.е. до 1 июня).

В случае внезапного выбытия из организации руководителя или консультантов проекта, руководство организации по просьбе студента должно в течение недели назначить им замену и немедленно информировать об этом выпускающую кафедру (с указанием причин).

Невыполнение этих требований может явиться причиной не допуска студента к защите дипломного проекта (работы).

3.2. Содержание задания на дипломное проектирование

1. В задании должны быть указаны номер учебной группы, фамилия, имя, отчество студента и отражено содержание пунктов, следующих ниже.

2. Тема проекта должна формулироваться группой слов, относящихся к существительному, выражающему название системы, прибора, устройства, модуля. При этом следует избегать начала названия темы со слов «разработка», «изготовление» и т.п. (исключение составляет слово «модернизация»).

Неправильно:	Правильно:
Разработка линии связи для передачи телеметрической информации	Линия связи для передачи телеметрической информации

3. Срок сдачи готового проекта на кафедру ТОР указывается заведующим кафедрой ТОР при утверждении задания (дата сдачи указывается не позднее 10 июня, так как последний срок защиты проекта по учебному плану не позднее 24 июня).

4. Назначение и область применения разрабатываемого изделия. Указывается наименование и (или) условное обозначение продукции, а также краткая характеристика области её применения (использования), общая характеристика объекта (устройства, системы связи), предназначенного для передачи, приема и обработки информации по каналам и трактам взаимоувязанной сети связи, локальных сетей связи и систем управления технологическими процессами.

5. Исходные данные для разработки. Указывается: перечень научно-исследовательских и других работ, в которых обоснована необходимость разработки; перечень радиотехнических устройств, а также других разработок продукции и её основных частей, на базе которых проводится данная разработка; перечень основных источников литературы.

6. Стадия разработки по ЕСКД. Указывается название стадии и номер государственного стандарта.

7. Технические требования. Указывают технические (тактико-технические) требования и нормы, определяющие показатели качества (с учётом действующих стандартов и норм). При разработке блока, входящего в состав более крупного устройства, прибора, необходимо дать в качестве приложения к заданию структурную (или функциональную) схему прибора (на наличие приложения в этом пункте задания должна быть ссылка). В этом случае требования могут формулироваться следующими способами:

7.1. Автономные требования к разрабатываемому в проекте блоку (общие требования к прибору при этом можно дать в качестве приложения к заданию с тем, чтобы студент мог учесть их при разработке блока);

7.2. Общие требования к прибору, сети связи, на основе которых студент должен выбрать и обосновать самостоятельно требования, при этом общих исходных данных должно быть достаточно для формулировки частных требований к блоку;

7.3. Комбинированные требования в виде подразделения на «общие требования к прибору» и «частные требования к разрабатываемому блоку». Часть требований к блоку при этом подлежит определить студенту самостоятельно на основе «общих требований».

В пункте «технические требования» для разрабатываемого изделия в общем случае должны быть указаны:

- основные параметры (показатели назначения) телекоммуникационных систем (геометрические, механические, энергетические и т.д.) с допустимыми отклонениями (или максимальными и минимальными значениями);
- требования к конструктивному устройству и к составным частям разрабатываемого изделия;
- технологические требования к разрабатываемым телекоммуникационным сетям;
- условия эксплуатации аппаратуры телекоммуникационных систем в оптимальных режимах;
- требования к надёжности систем и средств связи;
- требования к технико-экономическим характеристикам и показателям;
- требования эргономики, технической эстетики и производственной санитарии;
- требования к разработке вопросов стандартизации метрологии и управлению качеством в отрасли связи;
- требования к проведению патентных исследований; специальные требования и другие;
- объём и содержание работ по макетированию и моделированию изделия (или его блоков, модулей).

При разработке требований нужно руководствоваться ГОСТ 15.001- «Разработка и постановка изделий на производство», ОС ТУСУР 6.1-97 «Проекты курсовые и дипломные. Общие требования и правила оформления», а также методическими указаниями по разработке организационно-экономических вопросов, вопросов охраны труда и по проведению патентных исследований в дипломных проектах и работах. При этом следует иметь в виду:

1) задание на проектирование должно соответствовать настоящим методическим указаниям и быть более подробным, чем это предусмотрено ОС ТУСУР 6.1-97;

2) задание на дипломное проектирование отличается от технического задания, носит учебный характер и по объёму не должно превышать 4 – 6 листов машинописного текста, напечатанного через 1,5 интервала;

3) объём работы над заданием должен быть согласован с бюджетом времени, отведённым студенту на преддипломную практику и дипломное проектирование.

8. Перечень документации, подлежащей разработке в проекте, включает чертежи, пояснительную записку.

Чертежи:

- схема электрическая структурная (проектируемой системы)..... 1 лист;
- схема электрическая функциональная (системы)..... 1 лист;
- схема электрическая структурная (подсистемы)..... 1 лист;
- схема электрическая принципиальная (устройства)..... 1 лист;
- схема общего вида или сборочный чертеж узла, печатная плата..... 1 лист;
- схема электрическая структурная экспериментальных исследований.. 1 лист;
- схема алгоритма функциональная 1 лист;
- чертеж по экономической части проекта..... 1 лист;

Общее число чертежей формата А1 должно быть не менее трех – шести. Состав этих чертежей зависит от тематики проекта. При разработке системы достаточно трех чертежей системного характера. При проектировании устройства количество чертежей увеличивается до шести, включаются документы по конкретной проработке основного узла проекта.

На демонстрационных плакатах могут быть представлены профили трасс проектируемых радиолиний, необходимые карты и результаты экспериментальных исследований.

Названия всех чертежей и демонстрационных плакатов в задании должны быть полными и не допускать двусмысленного толкования.

Неправильно:	Правильно:
Структурная схема системы спутникового вещания	Система спутникового вещания. Схема электрическая структурная

В задании на дипломное проектирование должно найти отражение особенностей, предъявляемых к содержанию пояснительной записки (полного содержания записки в задании приводить не следует). В качестве таких особенностей могут быть указаны специфика отражения в записке расчётов, испытаний, оценки возможностей перевода на перспективную серию комплектующих.

Пример.

Особенности содержания пояснительной записки:

1) работу коммутатора проверить в симуляторе САПР «Altera MAX + plus 11»;
2) при обзоре цифровых иерархий системы PDH особое внимание обратить на выравнивание потоков от различных источников.

9. Дата принятия студентом задания к исполнению. Указывается дата получения задания от руководителя, номер учебной группы студента, фамилия и личная подпись студента.

10. Задание подлежит согласованию с консультантами и должно быть завизировано руководителем.. В задании обязательно фиксируются:

1) разделы, по которым назначаются консультанты;
2) фамилия, имя, отчество (полностью!), полное название должности и места работы, дата подписи задания, личная подпись каждого из консультантов и руководителя проектирования.

При назначении консультантов руководитель и студент обязаны ознакомить их с настоящими методическими указаниями, в том числе с требованиями к консультантам и оплате их труда.

3.3. Содержание задания на дипломную работу

Задание на дипломную работу по содержанию в основном аналогично заданию на дипломное проектирование. Отличие заключается в следующем:

не обязательно определять стадию разработки в соответствии с ЕСКД ;
вместо «технических требований» допускается формулировка вопросов, подлежащих исследованию и разработке в ДР;

в представляемой документации увеличивается число демонстрационных плакатов по результатам теоретического и экспериментального исследования, число чертежей может быть сокращено до трех, в пояснительной записке более подробно описываются теоретические и экспериментальные исследования, особое внимание обращается на методику исследований и на возможные пути использования результатов при разработке изделий.

В любой работе обязательно формулируются требования по разработке вопросов безопасности жизнедеятельности, организационно-экономических вопросов, а в большинстве - и вопросов стандартизации.

3.4. Календарный график

Календарный график предназначен для рационального распределения времени студента в период дипломного проектирования, самоконтроля студентом результатов своей работы и контроля хода дипломного проектирования руководителем и выпускающей кафедрой. Он составляется руководителем проектирования совместно со студентом по форме, аналогичной приведённой в приложении 6. При составлении календарного графика следует иметь в виду:

продолжительность дипломного проектирования (обычно 2,5 - 3,0 месяца) определяется выпиской из учебного плана, которая даётся в приложении к программе и методическим указаниям по преддипломной практике и имеется на руках у студента, выполняющего дипломный проект;

рабочий день студента на период дипломного проектирования (как и на предыдущие этапы обучения) устанавливается 8 час. при пятидневной рабочей неделе;

часть работ по выполнению дипломного проекта может планироваться на период преддипломной практики, учитывая связь темы индивидуального задания по этой практике с темой дипломного проекта (работы).

Как показывает многолетняя практика руководства дипломным проектированием, студенты много времени тратят на оформление результатов проектирования, особенно, если оформление проводится при значительном отрыве во времени от выполняемых работ. На этом основании рекомендуется, наряду с планированием выполнения этапа работы, планировать поэтапное представление результатов (разделов записки, чертежей и т.п.). Кроме сокращения общих затрат времени это позволяет повторно вернуться в конце дипломного проектирования к целостному восприятию результатов, произвести коррекцию документации и тем самым повысить качество проекта (работы).

Во время дипломного проектирования могут встретиться разнообразные непредвиденные обстоятельства (выход из строя прибора, болезнь студента и др.). Для компенсации непредвиденных затрат времени при составлении календарного графика необходимо предусматривать резерв времени студента перед защитой проекта. Этот резерв должен составлять не менее 7 – 10 дней, то есть работы над проектом (работой) по графику должны заканчиваться на 7 – 10 дней раньше указанного срока представления проекта (работы) на кафедру .

Трудоемкость этапов работы, определяемых календарным графиком, не должна быть мелкой (единицы процентов от общего объема) и не должна превышать 10 – 20% с тем, чтобы не создавать мелочной опеки студенту и достаточно оперативно контролировать результаты его работы.

Сроки окончания этапов работы по графику следует устанавливать 15 – 20 числа каждого месяца для того, чтобы кафедра 25 – 28 числа ежемесячно могла обрабатывать информацию о ходе дипломного проектирования.

Студенты, выполняющие проекты (работы) вне г. Томска, обязаны ежемесячно к 25 числу в течение всего срока проектирования высылать в адрес профилирующей кафедры календарный график с отметками руководителя о ходе выполнения работ. После проверки кафедрой эти графики ежемесячно возвращаются студентам (в недельный срок после получения).

Студенты, выполняющие проекты (работы) в пределах г. Томска, обязаны лично являться на контрольные встречи с ответственными за дипломное проектирование. Для этого 01 – 10 марта они должны ознакомиться с графиком контрольных встреч ответственного за дипломное проектирование на доске объявлений кафедры.

4. РУКОВОДИТЕЛЬ И КОНСУЛЬТАНТЫ

4.1. Руководитель дипломного проекта (работы)

Руководитель дипломного проекта (работы) подбирается из числа квалифицированных сотрудников организации, где выполняется дипломный проект (работа). Руководителями могут быть профессора, доценты, старшие и младшие научные сотрудники, старшие и ведущие инженеры учреждений и организаций, а также другие квалифицированные специалисты с высшим образованием и наиболее опытные преподаватели вуза. Руководитель рекомендуется организацией и по представлению заведующего выпускающей кафедрой утверждается приказом по университету. Руководителю может одновременно поручаться руководство не более чем четырьмя студентами.

Руководитель дипломного проекта (работы) обязан:

- в начале преддипломной практики ознакомиться с настоящими методическими указаниями и подобрать тему дипломного проекта (работы) в соответствии с профилем подготовки и индивидуальными склонностями студента;
- в соответствии с темой проекта (работы) выдать студенту индивидуальное задание на преддипломную практику и на подбор материалов к дипломному проекту (работе);
- выдать задание на дипломный проект (работу) и представить его для утверждения на профилирующую кафедру;
- оказать студенту помощь (с учетом реальных ресурсов подразделения организации, где выполняется проект (работа)) в разработке календарного графика работы на весь период дипломного проектирования;
- рекомендовать студенту необходимую основную литературу, справочные, архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме;
- предоставить студенту определенное место на весь период работы над дипломным проектом (работой);
- организовать рабочее время студента и материальное обеспечение выполнения экспериментальных работ, исследований по теме дипломного проекта (работы) так, чтобы студент работал с максимальной производительностью труда;
- назначить и проводить систематически (не реже одного раза в неделю) беседы со студентом, давать ему дополнительные консультации, назначаемые по мере необходимости;
- систематически проверять выполнение работы (по частям, этапам и в целом) и делать отметки об этом в календарном графике студента;
- проверять отправку студентом на кафедру ТОР ежемесячной информации о выполнении работ, предусмотренных календарным графиком;
- по окончании работы (после получения студентом необходимых виз консультантов) написать отзыв о проекте студента с оценкой качества его работы, заполнить бланк на оплату своего труда и передать его студенту для представления секретарю ГАК.

Руководитель имеет право:

- на оплату своего труда после защиты дипломного проекта (работы) студентом из почасового фонда университета, исходя из отведенного лимита времени на руководство дипломным проектом – 19 часов и дополнительной оплаты при заказной тематике дипломного проекта (работы) для студентов, обучающихся на контрактной основе (размер и сроки этой оплаты определяются по согласованию с представителем кафедры, отвечающим за контрактную подготовку студента);
- приглашать консультантов (вписав их при этом в задание на проектирование) с оплатой по организационно-экономической части – 3,5 час., по БЖД – 3,5 час;
- давать представление, в случае необходимости, на замену консультантов по отдельным разделам проекта (работы), на изменение их объема работы;

- требовать от студента соблюдения установленного режима рабочего дня;
- перераспределять, в случае необходимости, очередность выполнения этапов работы по календарному графику, делая в нем соответствующие отметки;
- давать представление руководству университета и организации, где выполняется проект, на вынесение поощрений и взысканий студенту;
- рекомендовать руководству организации: зачислять на штатные инженерные должности студентов, успешно выполняющих график работы над проектом как в течение периода практики, так и в период дипломного проектирования; снимать со штатных должностей студентов, не укладывающихся в график работы или нарушающих установленный режим работы;
- участвовать в обсуждении дипломного проекта (работы) студента на профилирующей кафедре;
- участвовать на закрытых заседаниях ГАК по обсуждению результатов защиты проекта (работы).

4.2. Консультанты

Консультанты по отдельным разделам дипломного проекта (работы) (обычно по организационно-экономическим вопросам и по вопросам охраны труда и техники безопасности) приглашаются кафедрой ТОР по предложению руководителя проектирования и утверждаются приказом по университету.

Консультантами могут назначаться высококвалифицированные специалисты с высшим образованием и научные сотрудники вузов, других предприятий и учреждений, где выполняется дипломный проект (работа).

Для студентов, выполняющих проекты (работы), в пределах г. Томска, как правило, консультантами по организационно-экономическим вопросам и по вопросам охраны труда назначаются сотрудники ТУСУРа.

Консультант обязан:

- ознакомиться с настоящими методическими указаниями в части, касающейся курируемых им разделов проекта (работы);
- участвовать в формулировке требований задания на дипломное проектирование по курируемым вопросам;
- дать студенту исходную информацию об источниках, необходимых для разработки курируемых им вопросов;
- подписать задание на проектирование до отправки его для утверждения в ТУСУР;
- консультировать студентов по мере необходимости в части курируемых им вопросов;
- проверить курируемые им разделы дипломного проекта (работы) и в случае качественного выполнения этих разделов поставить свою подпись на соответствующих чертежах и на титульном листе пояснительной записки;
- по требованию руководителя проектирования участвовать в составлении отзыва руководителя о работе студента над дипломным проектом (работой) и визировать этот отзыв;
- закончив проверку, визирование проекта (работы), написать заявление об оплате труда и передать его студенту (для представления секретарю ГАК) не позднее, чем за неделю до указанного срока сдачи проекта (работы) на кафедру.

Консультант имеет право:

- на оплату своего труда в пределах отведенного им времени из общего лимита времени руководителя;
- рекомендовать целесообразные пути, методы и варианты решений курируемых задач;
- обсуждать со студентом возможные варианты решений, помня о том, что студент как автор проекта несет персональную ответственность за принятые решения, и не

переходя границ, за которыми должен возникать вопрос о соавторстве в разработке проекта (однако, соавторство, возникшее в результате творческого взаимодействия со студентом, приведшее к принципиально новым решениям, естественно, поощряется);

- выдвигать аргументированные возражения против недостаточно обоснованных решений студента (но не обязан сам обосновывать необходимые решения за студента);
- добиваться качественного выполнения студентом курируемых им вопросов;
- в случае неудовлетворительного решения курируемых вопросов не визировать дипломный проект (работу), поставив об этом в известность руководителя проектирования с тем, чтобы он отразил это в своем отзыве (в этом случае особое мнение и виза консультанта обязательны в отзыве руководителя, либо необходимо особое мнение выразить в отдельном отзыве, который студент обязан предъявить руководителю, а затем заведующему профилирующей кафедрой ГОР и в ГАК);
- участвовать в обсуждении проекта (работы) студента на всех уровнях (от лаборатории до закрытого заседания ГАК по оценке дипломного проекта).

5. ОРГАНИЗАЦИЯ РАБОТЫ

5.1. Лимит времени на выполнение проекта

Лимит времени для работы над дипломным проектом охватывает период преддипломной практики и дипломного проектирования и составляет из расчета восьмичасового рабочего дня студента при шестидневной рабочей неделе.

Следует иметь в виду типовые особенности использования лимита времени: обычно не хватает времени в конце работы, в период максимальной «отдачи»; в среднем до 10% времени оказывается неиспользованным по разного рода непредвиденным причинам (болезнь, семейные обстоятельства, неполадки с приборами, с ЭВМ в самое неподходящее для этого время и др.). Кроме того, начальный период работы, связанный со «вживанием в тему», обычно достаточно продолжительное время (до месяца и более) не дает реального выхода в результат проектирования.

В этой связи для своевременного окончания работы совершенно необходимы резерв времени и систематичность работы над темой в начале практики.

5.2. Организация работы

Резерв времени на дипломное проектирование может быть обеспечен многими путями, связанными с индивидуальными особенностями студента и тематики проектирования. Ниже остановимся на некоторых организационных моментах, обеспечивающих рациональный расход лимита времени и создание необходимого резерва времени.

Необходимо добиваться согласования тематики индивидуальных заданий по практике, содержания работы на практике так, чтобы они являлись составной частью дипломного проектирования и давали непосредственный выход в содержание дипломного проекта (работы). Это дает существенный вклад в резерв времени для работы над дипломным проектом. Для обеспечения резерва времени в самом начале практики требуется:

студенту – четко представлять предстоящий объем и содержание работы по дипломному проектированию;

руководителю – составить проект задания на дипломное проектирование;

студенту – составить проект содержания пояснительной записки с максимально возможной подробностью в заголовках.

Систематически, ежедневно, независимо от результативности, работать над темой проекта. Причем наиболее неопределенные по затратам времени разделы работы следует начинать выполнять в первую очередь (это могут быть либо работы по составлению и

отладке программ, либо работы по созданию экспериментальных макетов, либо другие работы).

Планировать рабочий день так, чтобы характер работы менялся в течение дня (расчеты, макетирование, работа с литературой, оформление результатов, написание текста записки, оформление рисунков и чертежей).

Добиваться, чтобы ежедневно оформлялось не менее 3-4 листов текста записки (чернового текста, начиная с середины преддипломной практики, чистового – с начала дипломного проектирования).

Заблаговременно составить перечень необходимых для проведения работ материалов, комплектующих изделий, приборов и добиться, чтобы к началу дипломного проектирования весь перечень был в наличии с необходимым резервом..

Регулярно с момента получения темы вести две рабочих тетради: в одной – отражать работу по просмотру литературы, патентов, нормативно – технической документации; в другой – вести расчеты, приводить структурные схемы измерительных стендов, условия проведения испытаний, схемы макетов и др. сведения. Особое внимание при этом следует обращать на аккуратность и тщательность записей (например, для каждого из проработанных по теме источников литературы должны быть зафиксированы все необходимые для отыскания координаты, приведен краткий конспект). Несоблюдение этого может повлечь напрасные потери времени на заключительной стадии проектирования.

Завести папку для рабочих документов по проектированию (перечни текущих работ, методические указания, программы, задание, календарный график, выписка из учебного плана, рисунки, фотографии, переписка с кафедрой, вопросы к руководителю и консультантам и др.).

В качестве контрольного срока полной черновой готовности проекта для себя следует установить срок за месяц до представления проекта на кафедру. Из этого срока исходить при организации и выполнении всех работ по проекту.

Не приступайте к переделкам без крайней необходимости и без наличия требуемого для переделки резерва времени и материалов. Это, как правило, кончается неудачей: старое – уничтожается, новое не успевают сделать!

Регулярно следует оставлять время на обдумывание прочитанного, расчетов, экспериментов, сопоставления результатов работы с заданием, соответствия этапов работы плану, на корректировку текущих планов работы, на проверку соответствия написанного текста требованиям методических указаний. Не следует спешить. Поспешные решения могут повлечь ошибки и привести к дополнительным затратам времени.

Ни в коем случае не следует откладывать оформление проекта на последний месяц дипломного проектирования.

Заблаговременное начало систематической работы над темой, тщательное планирование и выполнение работы, чередование видов работы в течение дня (с обязательным включением оформительских работ с середины практики), выделение наиболее трудоемких работ на первый план в начале проектирования создает необходимый деловой настрой, повышает производительность труда, уверенность в своих силах и является залогом успешного и своевременного выполнения работ по дипломному проектированию.

6. ОФОРМЛЕНИЕ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ

6.1. Общие требования

Пояснительная записка к опытно-конструкторским разработкам является текстовым конструкторским документом, требования к которому определяются ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Однако по тематике и содержанию дипломные проекты (работы) студентов специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» в большинстве случаев относятся к категории научно-исследовательских работ (ГОСТ 2.118-73, ГОСТ 2.119-73, ГОСТ 2.120-73). Итоговым документом по работам такой категории является отчет, общие требования и правила оформления которого регламентированы ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления» и стандартом вуза ОС ТУСУР 6.1-97.

Имея в виду учебный характер дипломного проекта (работы) и изложенное выше, ОС ТУСУР 6.1-97 допускает упрощенное оформление пояснительной записки.

В основу оформления пояснительной записки к дипломному проекту (работе) должны быть заложены два важнейших принципа:

- исчерпывающая полнота отражения содержания и результатов разработки;
- предназначение записки для чтения широкому кругу потребителей.

Последнее означает, что потребитель любой категории должен иметь возможность легко извлечь интересующую его информацию.

Для того чтобы эти принципы были соблюдены, необходимо при написании пояснительной записки добиваться:

- четкости построения записки;
- логической последовательности материала;
- убедительности аргументации;
- краткости и точности формулировок, исключающих возможности субъективного или неоднозначного толкования;
- конкретности изложения результатов;
- доказательности выводов и обоснованности рекомендаций заключений.

Записка должна быть сброшюрована и переплетена либо скреплена в папке «Для дипломных проектов (работ)».

Пояснительная записка пишется на русском языке. Допускается изложение материала записки на английском, немецком или французском языках. В последнем случае на защите проекта (работы) в ГАК члены ГАК могут задавать вопросы на языке текста записки.

При оформлении пояснительной записки и чертежей следует руководствоваться требованиями стандарта ОС ТУСУР 6.-97. Необходимо обращать серьезное внимание на язык и стиль изложения, на рубрикацию и содержательность названий заголовков, на оформление таблиц и рисунков, на вводимые условные обозначения и аббревиатуры. Следует помнить, что формула может быть самостоятельным предложением или частью сложного предложения, и в соответствии с этим расставлять знаки препинания в тексте с формулами. Графическая часть проекта может выполняться с помощью машинной графики. Обеспечение требуемого формата чертежей и демонстрационных плакатов в этом случае допускается наклейкой на лист формата А1 нескольких листов меньших форматов.

Несоблюдение требований стандарта ОС ТУСУР 6.1-97 при оформлении записки ведет к не допуску проекта (работы) к защите.

6.2. Титульный лист

Титульный лист выполняется в соответствии с требованиями ОС ТУСУР 6.1-97. Пример оформления титульного листа приведен в приложении 7.

6.3. Реферат

Реферат представляет собой краткое изложение содержания проекта (работы). Он должен соответствовать требованиям ОС ТУСУР 6.1-97 и отражать полученные результаты, их новизну и степень внедрения.

Реферат должен содержать:

- сведения об объеме проекта, количестве страниц пояснительной записки, количестве и характере иллюстраций, количестве таблиц;
- сведения на языке, на котором написана записка;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Ключевым словом называется слово (существительное) или словосочетание (с существительным), выражающее понятие, существенное для раскрытия содержания текста. Ключевые слова в совокупности должны вне контекста давать представление о содержании проекта (работы). Перечень включает от 5 до 15 ключевых слов, написанных в строку, через запяты, в именительном падеже.

Текст реферата включает:

- часть, отражающую сущность проекта или работы (цель, объект и методы исследования);
- сведения о конкретном содержании основной части проекта или работы (технические характеристики разработанного объекта и пр.);
- краткие выводы относительно особенностей, экономической эффективности, возможности и области применения полученных результатов, значимости работы;
- сведения о новизне, степени внедрения, рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов работы, прогнозы, предложения о развитии объекта исследования (разработки) и т.п.

Объем реферата 500 - 1000 знаков.

Содержание реферата должно быть написано на русском и дублировано на одном из иностранных языков.

Пример оформления реферата приведен в приложении 8.

6.4.Задание на проектирование

Задание на дипломное проектирование (на дипломную работу) в тексте помещается после титульного листа. Обычно в записку включается тот вариант задания, который утвержден зав. кафедрой и по которому работал студент. Однако часто эти задания за время работы приходят в неприглядный вид. Поэтому допускается подшивать в записку точную копию задания со всеми необходимыми подписями, обязательно представляя зав. кафедрой вместе с запиской первоначально утвержденный вариант задания.

6.5. Содержание

Содержание располагается в тексте записки непосредственно за заданием на проектирование и оформляется в соответствии с требованиями ОС ТУСУР 6.1-97.

6.6. Введение

Одной из основных структурных частей записки является введение. Для значительной категории потребителей информации два основных структурных раздела – «введение» и «заключение» - представляют самостоятельный интерес. Следовательно, они должны содержать максимум полезных и нужных сведений.

Назначение введения – охарактеризовать современное состояние проблемы, которой посвящена работа, а также цели проекта (работы).

Во введении нужно четко сформулировать, в чем конкретно заключается актуальность и новизна описываемой работы. По одной проблеме могут проводиться несколько аналогичных работ. Поэтому нужно обосновать необходимость проведения именно этой работы, показать ее место в кругу аналогичных работ, описать цель работы. Желательно также указать предполагаемый экономический эффект, который может быть получен благодаря проведению этой работы.

Необходимость проведения работы нужно обосновать по существу, а не ссылкой на задание.

6.7. Основная часть проекта (работы)

6.7.1. Общие сведения

Основная часть проекта (работы) располагается после введения и включает:

- выбор направлений исследования и разработки;
- расчеты, теоретические и экспериментальные исследования;
- обобщение и оценка результатов.

Указанная структура основной части записки позволяет с максимальной полнотой отразить методику, содержание, промежуточные и окончательные результаты работы и облегчает читателю извлечение из проекта необходимой информации.

Главное требование, предъявляемое к основной части, состоит в следующем: сущность работы должна излагаться так, чтобы читатель ясно видел, о чем и с какой целью пишется текст.

Если в записке приводятся какие-то конкретные сведения, полученные в работе, они обязательно должны сопровождаться указаниями о степени их достоверности. Результаты, полученные в ходе работы, должны быть четко отделены от заимствованных из других работ и документов. Включать в записку следует все промежуточные и окончательные результаты, полученные в ходе работы, в том числе и результаты отрицательные.

6.7.2. Выбор направлений исследований и разработки

Назначение этого раздела записки – обосновать выбор принятого направления исследования и разработки, методов решения задач, анализ и обобщение существующих результатов на основе обзора публикаций.

Обзор, как правило, отражает результат подготовительного этапа работы. Результаты этого этапа позволяют объективно оценить научно-технический уровень проекта (работы), правильно выбрать пути и методы решения задач, стоящих перед исполнителем работы, и оценить эффективность как этих методов, так и работы в целом.

Обзор должен содержать полное и систематизированное изложение современного состояния вопроса, обязательно использовать источники Интернета и рекомендации секции телекоммуникаций международного союза электросвязи.

Предметом анализа в обзоре служат новые идеи и проблемы; возможные подходы к решению этих проблем, результаты теоретических и экспериментальных исследований по теме проекта и по смежным темам (при необходимости); сведения об основных работах, выполненных по данной теме; данные экономического характера и т.п. В обзоре могут также освещаться вопросы, связанные с рационализацией и оптимизацией организации разработок. Результаты патентных исследований по теме также следует отражать в аналитическом обзоре.

Необязательно, чтобы все перечисленные аспекты нашли исчерпывающее отражение в обзоре, но весьма важно, чтобы в нем были вскрыты тенденции и перспективы развития рассматриваемого направления, выявлены основные проблемы и наметившиеся пути их

решения. Обзор должен завершаться рекомендациями в отношении дальнейших исследований и направлений разработки темы проекта.

Данные, повторяющиеся в различных используемых источниках, необходимо включать, отбирая при этом только тот материал, который имеет непосредственное отношение к теме задания.

Противоречивые сведения, содержащиеся в различных источниках, должны быть проанализированы с особой тщательностью. На противоречивый характер информации следует указывать специально, со ссылками на источник. Отбирать из этих сведений следует лишь наиболее достоверные, т.к. в противном случае рекомендации, завершающие обзор, могут оказаться бездоказательными или даже ошибочными.

Выбор направлений исследований и разработок (или метода решения задачи) осуществляется либо на подготовительном этапе, либо на первом из основных этапов. В первом случае обоснование выбора может быть включено в обзор состояния вопроса в качестве его завершающего фрагмента. Во втором – обоснование дается отдельно. В любом из этих случаев обоснование выбранного направления работы должно опираться, во-первых, на рекомендации, содержащиеся в обзоре; и, во-вторых, на конкретные условия проведения разработки в данной организации. Совершенно недостаточно (и даже неправильно) обосновывать выбор направления ссылками на соответствующие пункты задания.

Следует помнить, что обоснование выбора направления работы и обоснование целесообразности (или необходимости) самой работы – не совсем одно и то же. Последнее обусловлено уже наличием технического задания и обязательно должно присутствовать во введении.

Сведения о том, как выбиралось направление работы, представляют для определенного круга читателей самостоятельный интерес. В этой связи необходимо привести мотивированные оценки других возможных направлений и показать преимущества принятого направления исследования как с научной (технической), так и с экономической точки зрения (например, указать ожидаемый экономический эффект, провести функционально-стоимостный анализ).

Бывают случаи, когда направления работы определяются в процессе составления задания на работу. Но и тогда они должны уточняться при завершении подготовительного этапа. В частности, этим и объясняется рекомендация давать обоснование выбранного направления после обзора и желательно отдельным разделом или подразделом пояснительной записки.

Разделы пояснительной записки (ПЗ) по расчету, по теоретическим и экспериментальным исследованиям, по обобщению и оценке результатов отражают:

- характер, содержание и методы выполненных расчетов, исследований, необходимость проведения экспериментальных исследований, принцип действия и характеристики разрабатываемой аппаратуры, оценки погрешностей, экспериментальные результаты;
- оценку полноты решения задач, соответствие выполненных расчетов, исследований заданию на проектирование, оценку достоверности полученных результатов и сравнение их с результатами других отечественных и зарубежных разработок, обоснование дополнительных исследований;
- отрицательные результаты, приводящие к необходимости прекращения дальнейших исследований.

Структура, состав, содержание, количество и объем этих разделов зависят от особенностей технического задания (ТЗ).

В этих разделах должна найти отражение реализация всех требований задания на дипломное проектирование (на дипломную работу). Обычно эти разделы включают:

- разработку структурной и функциональной схем;
- электрический расчет;
- конструкторско-технологические разработки и расчеты;

- макетирование, моделирование и натурные экспериментальные исследования или компьютерный эксперимент;
- расчеты и решения по обеспечению надежности;
- вопросы охраны природы, другие специальные вопросы;
- расчеты и разработки по вопросам техники безопасности жизнедеятельности;
- организационно-экономические вопросы;
- патентные исследования;
- основные итоги разработки и оценка результатов.

В разделе «**Разработка структурной и функциональной схем**» на основе обзора, выбора и обоснования направления разработки выбирается элементная база, составляются и (или) уточняются структурная и функциональная схема изделия, формулируются требования к блокам, составным частям блоков прибора с учетом используемой элементной базы, достижимых показателей структурных и функциональных единиц. При этом обязательен учет технико-экономических показателей разработки.

Например, при разработке цифровых устройств в этом разделе необходимо:

- составить функции комбинационных схем, формирующих сигналы, и показать, что схема является минимальной;
- отразить все этапы формального проектирования (таблицы или микропрограммы);
- при эвристическом проектировании обосновать его преимущества перед формальным;
- при использовании специализированных БИС (в т.ч. микропроцессоров) представить их структурные схемы, алгоритмы работы, указать особенности применения;
- при использовании универсальных микропроцессоров описать архитектуру всего проектируемого устройства, указать способы подключения всех используемых (стандартных и нестандартных) устройств к микропроцессору, представить алгоритм их совместной работы;
- для устройства, включающего микроЭВМ (или ПЭВМ), обосновать выбор используемой их разработки, провести расчеты, подтверждающие возможность работы в реальном времени, оценить длину программ и время их выполнения с учетом системы команд и используемого языка программирования;
- для контроллеров показать необходимость их разработки на основе сравнения с известными отечественными и зарубежными, привести алгоритм совместной работы с ЭВМ, оценить быстродействие совместной работы;
- тщательно обдумать состав поясняющих диаграмм сигналов, представить такие диаграммы, которые бы наглядно демонстрировали работу разрабатываемого устройства (или его частей), не повторяя типовых диаграмм широко распространенных устройств.

В разделе «**Электрический расчет**» изделия (или его частей) составляется полная принципиальная схема, выбирается методика расчета, проводится полный электрический расчет схемы, расчет, выбор и обоснование типов, номиналов и других параметров всех элементов принципиальной схемы. Расчеты однотипных узлов должны проводиться полностью только один раз. В последующем должны приводиться только записи окончательных данных, сведенных в таблицы или графики. В конце раздела производится расчет электрических характеристик изделия (например, переходной, частотной, фазовой характеристик и т.д.), расчет режимов загрузки элементов, составляется карта режимов активных элементов.

Если полный электрический расчет произвести не представляется возможным (например, в случае, если рассчитываемые блоки описываются характеристическими уравнениями высоких степеней или не существует методики расчета), то его заменяют эскизным электрическим расчетом (обычно такого рода расчеты требуют в дальнейшем более детальной оценки характеристик при помощи расчетов на ЭВМ и (или) тщательной

экспериментальной доработки). В этот же раздел относят расчет погрешностей изделия и расчетное обеспечение требуемых пределов изменения всех основных электрических показателей. Следует иметь в виду, что обеспечение точностных характеристик изделия – наиболее трудоемкое и наиболее сложное дело. Ему нужно уделять особое внимание как в этом разделе, так и при экспериментальных исследованиях макетов, образцов, устройств, приборов, блоков и т.д.

При использовании в качестве элементной базы ИМС электрический расчет существенно упрощается и часто сводится:

- к расчету навесных (внешних по отношению к ИМС) элементов (в том числе изменяющих характеристики ИМС в желательном для разработчика направлении с целью достижения требуемых параметров устройства, блока и т.д.);
- к «стыковочным» расчетам соединений ИМС, блоков с учетом паразитных параметров монтажа.

ГАК обычно обращает особое внимание на обоснование выбора элементной базы, на обеспечение точностных характеристик изделия и на использование ЭВМ при производстве громоздких расчетов.

Выбор и обоснование методики расчета (как в этом, так и в других случаях) студентом производится на основе знаний, полученных из специальной литературы. На основе их отражения в записке обычно судят о качестве теоретической подготовки студента и его научно-технической эрудиции.

Объем раздела по электрическим расчетам изделий, включая расчеты по структурным и функциональным схемам, может колебаться в зависимости от задания в широких пределах от 20 до 70% общего объема работы над проектом (работой). По объему текста записки эти разделы должны занимать не менее 20-25%.

Электрический расчет унифицированных функциональных модулей приводить не следует.

В **«Конструкторско-технологическом»** разделе приводятся:

- выбор, обоснование и разработка конструкции изделия;
- расчеты элементов конструкции, в т.ч. обеспечивающих нормальное функционирование аппаратуры в заданных условиях работы (радиаторов, корпусов и т.п.);
- расчеты паразитных параметров конструкции, влияющих на электрические показатели изделия (ёмкость и индуктивность монтажа и пр.);
- описание основных особенностей конструктивной реализации;
- эскизы общего вида изделия, печатных плат, топологии разрабатываемых микросхем и т.д.;
- обеспечение требований задания по технологическим разработкам.

В этом же разделе даются описания разработанных чертежей конструкторско - технологического профиля, приводятся необходимые данные по автоматизации проектирования конструкции. Здесь же находят отражение учет связи оператора с изделием, решения по технической эстетике, инженерной психологии и эргономике.

В данный раздел, в случае необходимости, включается и составление требований на дальнейшую разработку изделия или его составных частей (на следующие этапы разработки по ЕСКД). Само техническое задание на следующий этап может быть вынесено в приложение.

В разделе **«Макетирование, моделирование и натурные экспериментальные исследования или компьютерный эксперимент»** излагаются цели и задачи макетирования, моделирования изделия и экспериментальных исследований; описываются используемые методы и экспериментальные установки, макеты, САПР, пакеты прикладных программ (ППП), модели и блок-схемы программ, методики исследований; приводятся результаты и выводы, касающиеся достижения поставленных целей и обеспечения требований задания на проектирование. Цели и задачи формулируются на основании требований задания и

предыдущих разделов записки. Оригинальные методики описываются подробно, общеизвестные – кратко. Приводится оценка погрешностей экспериментальных установок и сопоставление погрешностей измерений с требуемыми точностями характеристик разрабатываемых изделий. Протоколы лабораторных испытаний макетов (пример протокола приведен в приложении 3) составляются на каждый вид испытаний (например, на испытание АЧХ, на испытание ФЧХ, на испытание динамического диапазона и т.д.). Протоколы лабораторных испытаний, описание САПР, ППП, программы для ЭВМ обычно выносятся в приложения к пояснительной записке. В случае невозможности проведения аппаратной реализации ввиду отсутствия необходимой материально-технической базы дипломнику представляется провести компьютерный эксперимент.

На основании работ, описанных в этом разделе, могут быть внесены изменения в структурную, функциональную, принципиальную схемы изделия. На это должно быть ясно указано в заключительной части раздела.

В разделе **«Расчеты и решения по обеспечению надежности»** излагаются расчеты по надежности изделия. Если тривиальное решение, принятое исходя из электрических показателей, оказывается не соответствующим требованиям задания по надежности, принимаются решения о повышении надежности путем изменения исходных элементов схемы, резервирования и т.д. Следует помнить, что обеспечение высоких показателей надежности, как и других показателей, обычно достигается методом проб и ошибок. Поэтому эскизная оценка надежности должна проводиться на этапе выбора и обоснования схем, а ее отражение – в этом разделе. Неудачные пути решения должны обязательно, но кратко, описываться в разделе надежности.

В дипломном проекте допускается не перерабатывать схему изделия, если она не полностью обеспечивает требования по надежности. Однако при этом обязательно проведение расчетов и указание о необходимости принятия мер по достижению требуемой надежности (с отражением требуемых доработок и их путей в техническом задании на следующий этап разработки).

Если проект (работа) посвящен разработке изделия повышенной надежности, то этот раздел может включаться составной частью в раздел **«Электрический расчет и обеспечение надежности»**.

В разделе **«Вопросы охраны природы»** приводятся конкретные решения, обеспечивающие требования технического задания. Этот раздел включается в пояснительную записку, если в процессе дипломирования затрагиваются вопросы, связанные с оценкой влияния производственного процесса на окружающую среду и предлагаются меры по снижению вредных воздействий на природу (включая человека).

В разделе **«Разработка вопросов по технике безопасности и жизнедеятельности»**, в случае разработки устройства, блока или системы излагаются следующие вопросы:

- анализ опасных и вредных производственных факторов;
- требования безопасности к устройству;
- разработка защитных элементов конструкции устройства;
- разработка инструкции по охране труда.

В случае разработки производственного процесса или исследования в этом разделе излагаются следующие вопросы:

- анализ опасных и вредных производственных факторов;
- требования безопасности к процессу;
- разработка мероприятий, обеспечивающих безопасное ведение процесса или исследования;
- разработка инструкции по безопасному ведению процесса.

В разделе **«Организационно-экономические вопросы»** приводятся решения по обеспечению требований технического задания, связанных с основной частью проекта и с профилем технической специальности студента. Независимо от направленности и характера проекта в экономическом разделе необходимо осуществить экономическое обоснование

принимаемых технических решений, поскольку одним из важнейших критериев прогрессивности создаваемых образцов и видов техники являются экономические параметры. Выбор разработки экономического раздела целесообразно осуществить традиционным методом технико-экономического обоснования или в виде разработки бизнес-плана. Выбор осуществляется студентом по согласованию с руководителем или консультантом по экономическим вопросам.

Структура экономического раздела в виде бизнес-плана содержит:

- резюме;
- описание продукта;
- рынок сбыта, конкуренция, стратегия маркетинга;
- организационный план;
- финансовый план;
- оценка риска;
- приложения.

Состав расчетов технико-экономического обоснования включает следующие разделы:

- обоснование целесообразности разработки проекта (работы);
- организация и планирование работ по разработке темы проекта (работы);
- расчет затрат на разработку проекта (работы);
- оценка эффективности разработанного проекта.

Объем экономического раздела должен составлять не более 20-25 страниц. Все расчеты должны сопровождаться соответствующими пояснениями, ссылками на источники получения исходных данных. Формулы должны приводиться с расшифровкой условных обозначений. В расчетах допускается использовать текущие рыночные цены и тарифы на продукцию, работы, услуги, сырье, действующие на момент разработки проекта, курсы иностранных валют для пересчета валютной выручки и цен в иностранной валюте.

«**Патентные исследования**» по теме дипломного проекта оформляются в виде самостоятельного раздела пояснительной записки на основе ГОСТ Р 15.011-96 «Порядок проведения патентных исследований». Раздел должен содержать:

- задание на проведение патентных исследований;
- краткое обоснование регламента поиска с обоснованием, в случае необходимости, расширения или сужения ретроспективы поиска и перечня стран, по фондам которых ведется поиск;
- регламент поиска;
- справку о поиске
- сравнительный анализ выявленных аналогов;
- выводы по результатам поиска.

Задание на патентные исследования студенту выдает руководитель проекта, включая его в пункт «Технические требования» задания на дипломное проектирование, оно должно включать:

- тему поиска (по разрабатываемым в проекте системам, устройствам, процессам, конструкциям или составным частям этих объектов разработки);
- назначение объекта поиска;
- перечень стран, по патентным фондам которых необходимо провести поиск (не менее трех стран);
- ретроспективность (глубина) поиска (в пределах пяти лет).

Для составления регламента поиска согласно теме производится:

- разбивка предмета поиска, в случае необходимости, на составные части;
- классификация предмета поиска и его составных частей по МПК УДК при необходимости по национальным классификациям изобретений.

Данный поиск необходимо вести на заданную ретроспективу по патентным фондам стран, указанным в задании. По алфавитно - предметному указателю определяют раздел,

класс, подкласс, группу и подгруппу разрабатываемого объекта и его составных частей, а по указателю классов изобретений уточняют индекс МПК.

Справка о поиске включает обязательные для заполнения таблицы: «Поиск проведен по следующим материалам», «Патентная документация, отобранная для последующего анализа», «Научно-техническая документация, отобранная для последующего анализа».

В указанных таблицах помещаются все сведения о просмотренных материалах, представляющих интерес по теме патентных исследований для выполняемого дипломного проекта.

Сравнительный анализ выявленных аналогов проводится исходя из поставленной цели патентных исследований и включает:

- анализ отобранных технических решений;
- предложения по использованию наиболее значимых технических решений, отобранных в процессе патентных исследований и обзора научно-технической литературы с указанием номеров патентов библиографических данных, книг, журналов, отчетов и т.п.

Если в процессе анализа выясняется, что предлагается новое техническое решение, необходимо провести сравнение этого решения (объекта) с аналогами и прототипом и выявить технико-экономические преимущества разрабатываемого объекта. При наличии новизны изобретательского уровня у разрабатываемого объекта, студенту следует обратиться к руководителю проектирования, в патентный отдел университета для оформления заявки на предлагаемое изобретение, промышленную применимость или полезную модель. Сведения о новых технических решениях (изобретениях), созданных при дипломном проектировании, защищаемых или подлежащих защите, вносятся в данный раздел. В качестве приложения к проекту даются более подробные описания новых технических решений, полученных при разработке дипломного проекта.

В разделе «**Основные итоги разработки и оценка результатов**» кратко отражаются:

- оценка полноты реализации требований задания на проектирование;
- достоверность полученных результатов и сравнение с результатами отечественных и зарубежных разработок;
- обоснование необходимости дополнительных исследований и разработок или прекращения дальнейших исследований в связи с получением отрицательных результатов.

Все разделы записки должны заканчиваться конкретными выводами и рекомендациями.

6.8. Заключение

Как уже упоминалось, одной из важнейших частей записки является заключение. Заключение должно соответствовать ОС ТУСУР 6.1-97 и содержать оценку результатов работы. Эта оценка дается с точки зрения соответствия полученных результатов требованиям задания.

В заключении нужно дать оценку ожидаемой технико-экономической эффективности использования результатов; указать целесообразность проведения последующих стадий разработки, отметить публикации, доклады, изобретения, патенты и рацпредложения по результатам проектирования, внедрения результатов проектирования в разработки организации. Сами акты внедрения, если таковое состоялось, должны быть вынесены в приложения.

Существует такая категория дипломных работ, где подсчитать технико-экономические показатели практически невозможно. В этих случаях нужно указать научную, народнохозяйственную, социальную ценность результатов этих работ. Очень важно, чтобы выводы, сделанные в процессе работы, не были бездоказательными, необоснованными. Вряд ли нужно напоминать, что недопустимо искажение результатов или умалчение отрицательных результатов.

В процессе работы могут выявиться новые (в известном смысле неожиданные) закономерности, новые данные. Все эти сведения также должны быть оценены в заключении. Помимо оценки результатов работы, заключение содержит информацию о пути и целях дальнейшей работы или мотивированный вывод о нецелесообразности ее продолжения. Указания о путях дальнейшей работы следует сопровождать конкретными данными, которыми завершена работа. Эти конкретные данные могут иметь вид либо рекомендаций, инструкций, технических заданий и других руководящих материалов, либо сведений о разработке новых методик и предполагаемых областях их применения, либо данных о процессах, явлениях, об изготовлении опытных образцов изделий, о внедрении в производство вновь созданных или усовершенствованных изделий.

6.9. Список литературы

В список литературы включаются все использованные источники: публикации всех видов, патентные материалы, отчеты о НИР и т.п. в строгом соответствии с требованиями ОС ТУСУР 6.1-97.

6.10. Приложения

Приложения оформляются в соответствии с ОС ТУСУР 6.1-97. В каждом выполненном проекте (работе) имеется вспомогательный, второстепенный материал, который представляет зачастую определенную ценность, несет полезную для части читателей информацию. Однако при включении в основные разделы этот материал загромождает текст, мешает развитию главной мысли, отвлекает от нее читателя. Такой материал следует выносить в приложения. Как правило, это промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты, таблицы, протоколы и акты испытаний, инструкции, методики, описания приборов, примененных при проведении экспериментов, вспомогательные иллюстрации и т.п. Полученные в ходе выполнения проекта частные технические решения также следует помещать в приложениях. Под частным техническим решением понимается решение частной технической, научной, технологической задачи, предложенное и апробированное в процессе выполнения работы; его создание направлено на достижение общей цели, стоящей перед данной работой; частное техническое решение не оговаривается заданием.

В случае если результаты проекта (работы) рассматривались на научно-техническом совете или в лаборатории, на семинаре кафедры, в приложениях включают выписку из решения совета, лаборатории.

Компоновку приложений допускается располагать в «хронологическом» порядке (в порядке появления на них ссылок в тексте пояснительной записки).

7. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ

7.1. Сроки защиты

Защита дипломного проекта (работы) производится на заседаниях Государственной аттестационной комиссии (ГАК) в сроки, предусмотренные учебным планом (обычно две полные последние недели июня месяца, по пятницу последней полной недели июня включительно). Для обеспечения четкого расписания работы ГАК все студенты должны своевременно записаться на защиту дипломного проекта (работы). Запись на очередность защиты ежегодно проводится на кафедре с 10 по 15 мая. День защиты дипломного проекта (работы) студента, не записавшегося в указанный срок, назначается кафедрой.

За месяц до начала работы ГАК кафедра составляет график защиты, который доводится до сведения студентов.

7.2. Подписи

Законченный проект должен быть подписан самим студентом. Его подписи ставятся:

- на всех листах чертежей (в угловом штампе);
- на титульном листе пояснительной записки;
- на бланке задания;
- на последнем листе пояснительной записки.

Затем проект просматривают консультанты и ставят свои подписи на титульном листе, причем консультант по экономической части ставит свою подпись и на соответствующем чертеже.

Далее проект (т.е. пояснительную записку со всеми чертежами) берет руководитель на проверку. После проверки руководитель: ставит свою подпись на всех листах чертежей (в соответствующей графе углового штампа), на титульном листе, на бланке задания, на протоколах лабораторных испытаний; в зачетной книжке студента делает отметку «**допущен к защите**», ставит дату допуска и подпись.

За семь дней до защиты подписанный студентом, консультантами и руководителем проект вместе с письменным отзывом руководителя представляется для просмотра и подписи заведующему кафедрой. Студент, не сдавший дипломный проект на просмотр в установленный срок, к защите в текущем учебном году не допускается.

7.3. Отзыв руководителя

После просмотра дипломного проекта (работы) руководитель пишет отзыв о работе студента в период дипломного проектирования.

В начале «Отзыва» пишется фамилия, имя и отчество студента, номер группы и полное название темы проекта (работы). Например:

Отзыв о дипломном проекте

студента Иванова Сергея Петровича, группа 161

Тема проекта: Линия связи для передачи телеметрической информации.

В отзыве рекомендуется отразить:

1) краткий перечень основных вопросов, рассмотренных в пояснительной записке, с указанием степени глубины изложения и соответствия требованиям задания (целесообразно указать соотношения в объемах отдельных частей работы и степень их значимости);

2) характеристику проекта с точки зрения его актуальности и реальности внедрения в промышленность (следует отметить, является ли тема частью общей разработки предприятия или представляет собой отдельное законченное устройство);

- 3) основные достоинства проекта с указанием степени самостоятельности студента в принятии отдельных решений;
- 4) основные недостатки проекта;
- 5) характеристику подготовленности студента к самостоятельной практической и экспериментальной работе, работе с технической литературой и документацией;
- 6) оценку работы студента в период выполнения дипломного проекта;
- 7) заключение о возможности присвоения студенту квалификации инженера по специальности «Радиосвязь, радиовещание и телевидение», общую оценку дипломного проекта (работы) по четырехбалльной системе.

В конце «Отзыва» руководитель пишет свою фамилию, имя, отчество, место работы и должность. Затем ставится подпись и дата. В случае необходимости отзыв руководителя подписывают и консультанты.

Если руководитель не является работником ТУСУРа, то его подпись на отзыве должна быть заверена печатью организации.

При составлении отзыва следует помнить, что за принятые в проекте технические решения, за правильность выполнения проекта отвечает перед ГАК студент – автор проекта, т.к. дипломный проект является, прежде всего, его самостоятельной работой. Советы и указания руководителя, не вошедшие в задание на проектирование, не являются обязательными для студента, который может защищать перед ГАК свою точку зрения.

7.4. Допуск к защите

После ознакомления с проектом (работой) и отзывом руководителя заведующий кафедрой решает вопрос о допуске проекта (работы) к защите, делая об этом соответствующую запись в дипломном проекте (работе). В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите дипломного проекта, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется через декана факультета на утверждение ректору университета.

Дипломный проект, допущенный к защите, направляется на рецензию.

7.5. Рецензия

Состав рецензентов утверждается деканом факультета по представлению заведующего кафедрой из числа специалистов производства и научных учреждений за месяц до начала защиты дипломных проектов. В качестве рецензентов могут привлекаться также профессора и преподаватели других высших учебных заведений или ТУСУРа, если они не являются сотрудниками профилирующей кафедры ТОР.

Рецензия оформляется следующим образом: сначала указываются фамилия, имя, отчество студента, затем номер группы и полное название проекта (работы).

Далее идет текст рецензии по следующему плану:

- 1) заключение о степени соответствия выполненного проекта заданию;
- 2) краткая характеристика полноты выполнения основных разделов проекта с указанием степени использования студентом достижений науки и техники, правильности принятых решений, расчетов, разработанных программ, качества оформления проекта;
- 3) перечень положительных качеств дипломного проекта (актуальность работы, новизна и оригинальность решения, экономический эффект, использование ППП, ЭВМ и т.д.);
- 4) перечень недостатков проекта;
- 5) заключение о возможности присвоения студенту квалификации инженера;
- 6) общая оценка дипломного проекта (по четырехбалльной системе).

В конце рецензии указываются фамилия, имя, отчество (полностью) рецензента, место работы и должность. Затем ставится подпись и дата.

Рецензия пишется от руки либо машинописью. Готовая рецензия заверяется печатью учреждения, в котором работает рецензент.

Отрицательный отзыв рецензента не является препятствием для защиты проекта в ГАК. При отрицательном отзыве рецензент приглашается на заседание ГАК для участия в защите.

7.6. Подготовка доклада

Для доклада на защите студенту отводится 10-15мин. Исходя из этой продолжительности времени студент составляет свой доклад. В докладе необходимо отразить следующие вопросы:

- 1) к какой отрасли народного хозяйства относится тема проекта (кратко);
- 2) каково современное состояние вопроса, изложенного в проекте (кратко);
- 3) насколько актуальна тема, которой посвящен дипломный проект (кратко);
- 4) исходные данные;
- 5) принципы и пути решения поставленной задачи;
- 6) выводы, отражающие степень разработанной студентом темы проекта, соответствие разработки всем требованиям задания;
- 7) перспективы дальнейшего развития темы дипломного проекта.

Доклад должен быть написан студентом и подвергнут тщательной проверке с целью устранения стилистических ошибок. Рекомендуется научиться пересказывать доклад близко к тексту. При защите проекта в ГАК рекомендуется пользоваться кратким планом доклада или тезисами к нему.

7.7. Предварительная защита

По желанию студента, а также по рекомендации руководителя в подразделении, где выполнялся проект, может быть организована предварительная защита. Эта защита является отличной репетицией перед защитой в ГАК.

Предварительная защита позволит студенту психологически подготовиться к завершающему этапу своего пятилетнего пребывания в вузе и успешно завершить его.,

Перед защитой в ГАК студент должен ознакомиться с рецензией и подготовить краткие ответы на замечания, высказанные рецензентом.

8. ЗАЩИТА ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА

8.1. Представление дипломного проекта (работы) в ГАК

Накануне защиты на доске объявлений кафедры ТОР вывешиваются объявления о защите и списки защищающихся, составленные на основании распоряжения декана радиотехнического факультета о допуске студентов к защите.

Для допуска студенту необходимо иметь следующие документы:

- 1) законченный дипломный проект, подписанный автором, консультантами, руководителем;
- 2) письменный отзыв руководителя, заверенный печатью предприятия;
- 3) письменный отзыв рецензента, заверенный печатью предприятия;
- 4) визу заведующего кафедрой на дипломном проекте о допуске проекта к защите;
- 5) зачетную книжку, заполненную в точном соответствии с учебным планом (на каждой странице должна быть заверенная подпись декана, предпоследняя страница заполняется руководителем).

Все эти документы за день до защиты представляются секретарю ГАК. Кроме того, студент передает секретарю ГАК заполненные бланки заявлений на оплату руководителю, консультантам и рецензенту.

8.2. Защита дипломного проекта (работы)

Защита дипломных проектов производится в торжественной обстановке с приглашением на заседания ГАК преподавателей, представителей инженерной и научной общественности, работников производства, студентов.

График работы ГАК устанавливается председателем ГАК и утверждается администрацией университета.

В ГАК представляются:

- 1) зачетная книжка студента;
- 2) пояснительная записка к дипломному проекту (работе);
- 3) отзыв руководителя;
- 4) рецензия.

Студент может предоставить в ГАК материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненного дипломного проекта (работы): печатные статьи по теме проекта, документы, указывающие на практическое применение проекта, макеты, распечатки программ и т.д.

Защита начинается с представления председателем ГАК слова для доклада студенту, в котором студент излагает основное содержание своего проекта, подчеркивая наиболее важные результаты и выводы. Во время доклада надо использовать чертежи, демонстрационные плакаты, таблицы, графики и т.п.

После доклада студенту задают вопросы члены ГАК.. Студенту может быть задан любой вопрос по содержанию проекта, а также вопросы общего характера с целью проверки знаний студента, выяснения степени самостоятельности его в разработке проекта и умения ориентироваться в вопросах специальности.

Вопросы задаются в устной форме и заносятся в протокол заседания. После ответов на вопросы предоставляется слово рецензенту (или зачитывается отзыв рецензента), а затем студенту предоставляется право для ответа на замечания рецензента.

По решению председателя ГАК может быть оглашен отзыв руководителя. С разрешения председателя ГАК выступают члены ГАК и желающие из числа присутствующих. Затем предоставляется слово для ответов на замечания членов ГАК и присутствующих (заключительное слово студента). Общая длительность защиты одного проекта в среднем составляет 45 мин.

После ответов студента председатель ГАК выясняет: есть ли замечания по процедуре защиты (при наличии – они вносятся в протокол).

После этого председатель ГАК объявляет окончание защиты проекта.

8.3. Результаты защиты

После защиты проекта, на закрытом заседании ГАК обсуждаются результаты защиты и выносятся решение ГАК об оценке проекта, о присвоении квалификации инженера и о выдаче диплома.

При выставлении оценки ГАК учитывается:

- уровень подготовки студента (на основе оценки качества ответов на вопросы, отзывов руководителя и рецензента, данные об успеваемости студента за период обучения в вузе);
- соответствие содержания и объема выполненной работы требованиям к дипломным проектам и требованиям задания;
- качество практической подготовки, постановки и выполнения экспериментов, расчетов, чертежей, качество оформления и грамотность изложения текста пояснительной записки, использование стандартов и другой нормативно-технической документации;

- глубина технико-экономических расчетов и обоснованность выбранных решений;
- уровень проработки вопросов охраны труда, техники безопасности и других вопросов, установленных заданием на проектирование;
- степень использования прикладных разделов общенаучных и общеинженерных дисциплин, степень и качество использования вычислительной техники при выполнении анализов и расчетов;
- использование достижений отечественной и зарубежной радиоэлектроники, САПР и ППП.

Особо учитывается и отмечается в протоколе заседания ГАК по защите проекта (работы) реальность и внедренность проекта (работы).

Реальными считаются проекты (работы), удовлетворяющие следующим условиям:

- 1) тема предложена письмом предприятия, организации;
- 2) тема соответствует современному состоянию развития техники и от предприятия получен положительный отзыв (кроме отзывов руководителя и рецензента);
- 3) тема посвящена разработке лабораторного стенда, установки, устройства, прибора, используемого в учебной или научно-исследовательской работе кафедры;
- 4) имеются авторские свидетельства, дипломы, грамоты, экспонаты по теме проектирования;
- 5) имеется запрос предприятия, организации на передачу материалов дипломного проекта (работы) для использования;
- 6) материалы проекта (работы) включены в депонированный отчет;
- 7) материалы проекта (работы) опубликованы в виде статьи или тезисов доклада;
- 8) подано рационализаторское предложение студентом лично или в соавторстве, подтвержденное соответствующей справкой;

Внедренным считается реальный продукт при следующих условиях:

- 1) предприятие представило акт внедрения;
- 2) кафедра представила справку, что разработанный стенд, установка, прибор и т.п. используется в учебном процессе или в научно-исследовательской работе.

Протоколы заседаний ГАК торжественно оглашаются на заключительном открытом заседании в день защиты. Каждому выпускнику сообщается оценка дипломного проекта (работы), основные замечания по защите, присвоенная квалификация, а также – какой диплом (с отличием или без отличия) выдается окончившему университет. После чего председатель ГАК вручает каждому молодому специалисту нагрудный знак, поздравляет его с успешным окончанием университета. Затем представляется слово для приветствия молодых специалистов членам ГАК, представителям администрации, присутствующим студентам и выпускникам.

Студент, не выполнивший или не представивший дипломный проект в установленный срок по неуважительной причине, а также получивший при защите неудовлетворительную отметку, отчисляется из университета. Ему выдается справка о том, что он прослушал теоретический курс обучения в университете, причем в справке указываются изученные дисциплины, оценки и зачеты, полученные по этим дисциплинам.

При неудовлетворительной оценке по результатам защиты ГАК выносит решение о возможности защиты того же проекта (с доработкой, определяемой комиссией) или о необходимости разработки новой темы, которая устанавливается выпускающей кафедрой.

Студентам, не защитившим дипломный проект по уважительной причине (документально подтвержденной), может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГАК, но на срок не более одного года.

8.4. Выдача диплома

После защиты чертежи и пояснительная записка сдаются секретарю или материально ответственному лицу кафедры, о чем в обходном листе выпускника делается соответствующая отметка.

Дипломы выдаются после сдачи обходного листа в торжественной обстановке.

Дипломный проект (работа) после защиты хранится в высшем учебном заведении. Молодому специалисту разрешается по его желанию снять копию со своего проекта (работы). При необходимости передачи дипломного проекта (работы) предприятию (учреждению) для внедрения его в производство с него снимается копия.

9. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. ОС ТУСУР 6.1-97. Работы студенческие учебные и квалификационные. Общие требования и правила оформления. – 1997. – 46 с.
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Регистрационный номер 20тех./дс. – М., 2000.
3. Положение о порядке проведения практики студентов образовательных учреждений высшего профессионального образования. Утверждено приказом Министерства образования РФ № 1154 от 25.03.2003 г.
4. Куц Г.Г. Методические указания по организации и проведению преддипломной практики и дипломирования для студентов специальности 071700 «Физика и техника оптической связи». – Томск, 2003. – с. 95.

ПАМЯТКА РУКОВОДИТЕЛЮ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТА (РАБОТЫ)

Для успешного выполнения дипломного проекта (работы) студентом и для слаженной работы всех служб, обеспечивающих дипломное проектирование, руководитель должен выполнять в процессе руководства ряд требований, вытекающих из Устава Высшей школы, соответствующих постановлений директивных органов и практики организации дипломирования в нашем университете.

Ознакомиться с методическими указаниями по дипломному проектированию (МУ), в том числе с п. 8.3. по критериям оценки проектов (работ) ГАК.

Привлечь в случае необходимости консультантов, составить задание на дипломное проектирование и помочь студенту составить календарный график выполнения проекта (примеры приведены в МУ).

Задание и календарный график представить через студента на профилирующую кафедру для рассмотрения и утверждения не позднее, чем за две недели до начала дипломного проектирования, т.е. до 1 марта.

Задание должно быть сформулировано достаточно полно и в окончательной форме. Изменения после утверждения задания заведующим кафедрой допускаются лишь в срок до первого июня, в исключительных случаях, при обязательном обосновании изменений руководителем и согласовании с профилирующей кафедрой.

Задание не должно допускать неопределенности в трактовке требований (за исключением случаев, когда разработка части требований поручается самому дипломнику, что четко должно быть оговорено в задании).

Не допускаются в задании сокращения, кроме общепринятых. Нельзя, например, писать «*f* повт.», а нужно писать «частота повторения».

В задании, как правило, должны быть отражены все разделы, предусмотренные МУ.

Задание на экспериментальную часть проекта и (или) моделирование обязательно должно быть конкретным: что требуется сделать, в каком объеме и какие характеристики должны быть получены. Это же относится к заданию по разделам охраны труда и организационно-экономическому.

Календарный график составляется с учетом фактической работы над проектом в межконтрольный период по календарному графику, как правило, не должен превышать двух– трех недель, а трудоемкость этапа 15-20% от общего объема работы над проектом. Это позволяет вести оперативный контроль за ходом проектирования руководителю, профилирующей кафедре, а также самому студенту.

К моменту отправки задания и графика для утверждения на профилирующую кафедру, студент должен иметь четкое представление о сути и об объеме задания.

В период преддипломной практики и дипломного проектирования выделить определенное место для работы студенту, установить дни и часы для регулярных консультаций студента и контроля хода проектирования.

Регулярно делать отметки о ходе работы в календарном графике (фактическое выполнение, подпись). При возникновении угрозы срыва своевременного выполнения отдельного этапа (или всей работы над проектом), при замене консультантов, руководитель обязан немедленно известить кафедру и сделать соответствующие записи в календарном графике.

Требовать аккуратного ведения всех записей по проекту в рабочих тетрадах. Проверять ведение рабочих тетрадей на каждой встрече со студентом.

После выполнения проекта (работы) руководитель обязан проверить проект (работу), подписать пояснительную записку и чертежи, сделать отметку о допуске к защите в зачетной книжке студента и написать отзыв. Отзыв должен быть заверен печатью организации.

Руководитель за 1,5 месяца до начала защиты проектов и работ (до первого мая) может рекомендовать кафедре рецензента по проекту (работе) курируемого им студента, хорошо осведомленного в вопросах, разрабатываемых в проекте. Рецензентом не может быть сотрудник того же подразделения, в котором проходило дипломное проектирование.

Направление на рецензию осуществляется после рассмотрения представленного проекта (работы) и отзыва руководителя заведующим профилирующей кафедрой, допуска им проекта (работы) к защите.

Присутствие руководителя на заседании ГАК по защите проекта весьма желательно.

ПАМЯТКА СТУДЕНТУ, ВЫПОЛНЯЮЩЕМУ ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ (РАБОТУ)

1. В процессе выполнения дипломного проекта (работы) необходимо постоянно обращаться к методическим указаниям по дипломному проектированию, к ОС ТАСУР 6.1-97 и иметь в виду следующее.

2. На этапе получения темы проекта

2.1. Тема проекта должна быть сформулирована не позднее, чем за 1,5 месяца до начала дипломного проектирования (до середины февраля).

2.2. Еще раз внимательно ознакомиться с выпиской из учебного плана в части, касающейся сроков дипломного проектирования и окончания преддипломной практики.

2.3. Ознакомиться с методическими указаниями (МУ) по дипломному проектированию самому. Ознакомить с МУ руководителя проектирования и консультантов по проекту (работе).

3. На этапе составления и утверждения задания на проектирование

3.1. Задание и календарный график (оба в двух экземплярах) должны быть представлены для утверждения на кафедру не позднее, чем за 1,5 месяца до начала дипломного проектирования.

3.2. Задание и график, составленные без учета требований методических указаний (или с существенными отступлениями от них), кафедрой не рассматриваются и возвращаются студенту для доработки.

3.3. К началу составления задания, календарного графика и особенно к моменту представления их на кафедру студент должен иметь четкое представление о содержании и объеме всех предстоящих работ.

3.4. Студенты, проходящие практику и дипломное проектирование в г. Томске, лично представляют задание и график на кафедру (секретарю кафедры – в течение рабочего дня, зав. кафедрой или ответственному за дипломное проектирование – в часы приема по дипломному проектированию). Утвержденные документы необходимо лично получить у секретаря кафедры через неделю после их представления. Если в этот срок задания и графика у секретаря не оказалось, нужно явиться на прием к ответственному за дипломное проектирование (расписание на доске объявлений кафедры) для беседы по содержанию задания и графика.

3.5. Студентами, проходящими практику и дипломное проектирование вне г. Томска, документы, указанные в п.3.4, высылаются по почте к установленному сроку. В течение недели после поступления на кафедру документы рассматриваются, утверждаются и высылаются в адрес студента.

3.6. Утвержденное задание необходимо хранить в неизменном виде (со всеми правками зав. кафедрой) для представления на кафедру вместе с готовым проектом и отзывом руководителя при допуске к защите.

4. На этапе выполнения дипломного проекта

4.1. Строго соблюдать установленный руководителем режим работы и календарный график проектирования. Аккуратно вести записи в рабочих тетрадях.

4.2. Все возникающие вопросы записывать в рабочих тетрадях, заблаговременно систематизировать их (письменно) при подготовке к консультации.

4.3. При явке на консультацию (или на встречу с руководителем) обязательно иметь:

- рабочие тетради;
- методические указания (по практике и дипломному проектированию);
- задание;
- календарный график;
- папку с содержанием пояснительной записки и с готовыми разделами пояснительной записки;

другие материалы (по мере необходимости).

4.4. Подготовку чертежей, пояснительной записки, приложений и другие вести в строгом соответствии с требованиями методических указаний. Помните о критериях оценки проекта ГАК и о том, что проект, не соответствующий требованиям методических указаний, к защите не допускается!

4.5. Ежемесячно в сроки, установленные методическими указаниями (20...25 числа), являться на выпускающую кафедру с календарным графиком для контроля хода проектирования и выяснения вопросов по дипломному проектированию. График контрольных встреч указывается на доске кафедры к началу дипломного проектирования.

Иногородные студенты к установленному методическими указаниями сроку высылают по почте календарный график с отметками руководителя о фактическом выполнении работы.

4.6. О всех неувязках в ходе выполнения проекта (болезнь, смена руководителя или консультанта, серьезные трудности решения какого-либо пункта задания и др.) немедленно ставить в известность профилирующую кафедру.

4.7. Заканчивая работу на месте дипломного проектирования, проверить:

наличие в заключении сведений, отражающих реальность и внедрение проекта;

наличие всех подписей в соответствии с п. 7.2 методических указаний и подписей на протоколах лабораторных испытаний;

наличие отзыва руководителя, заверенного печатью организации, и заполненного бланка на оплату руководителя;

наличие заполненных бланков на оплату консультантам проекта;

наличие рецензии, заверенной печатью организации, и бланка на оплату рецензенту (допускается рецензирование на месте проектирования только при наличии направления студента на рецензию от университета в соответствии с п. 7.5 методических указаний! В противном случае рецензия не принимается во внимание и труд рецензента не оплачивается);

наличие методических указаний по практике и дипломному проектированию, справок и другой документации, подлежащей сдаче в университет;

наличие зачетной книжки студента и отметки в ней руководителя «к защите допущен»;

комплектность записки и чертежей и наличия на них подписей руководителя, консультантов;

наличие утвержденного зав. кафедрой задания на проектирование и соответствие утвержденного названия темы (с точностью до буквы!) с названием темы на титульном листе и в задании, подшитом в пояснительную записку.

Попросить руководителя, чтобы он организовал предварительную защиту на месте проектирования и внимательно отнестись ко всем замечаниям, высказанным на предварительной защите (обычно 60–80% вопросов предварительной защиты повторяются на защите проекта в ГАК).

5. На этапе подготовки и защите проекта (работы).

5.1. Внимательно (вплоть до выписок на отдельный лист) прочитать 7 - й и 8 - й разделы методических указаний. Оформить в деканате зачетную книжку, сдать студбилет в отдел кадров и получить обходной лист.

5.2. Ознакомиться с расписанием допуска к защите и с расписанием направления на рецензию на доске объявлений кафедры.

5.3. Уточнить дату и время защиты проекта у зав. кафедрой или у ответственного за дипломное проектирование.

5.4. Откорректировать доклад с учетом замечаний, высказанных рецензентом и с учетом критериев, по которым ГАК оценивает проект.

5.5. Выучить доклад, проверить: успеваете ли изложить его за отведенное время (10 - 15 мин).

5.6. За сутки до защиты предъявить проект и все необходимые документы секретарю ГАК.

5.7. За час до начала защиты явиться в помещение, где будет проходить защита, развесить чертежи, дать, в случае необходимости, дополнительные сведения секретарю ГАК для ведения протокола.

5.8. При защите в ГАК в ответах на вопросы мысли излагать кратко, внятно, по существу (если вопрос не совсем понятен или не расслышан, нужно попросить повторить вопрос). Без крайней необходимости при докладе доской и мелом пользоваться не рекомендуется (лучше заранее заготовить плакаты), т.к. это резко затягивает лимитированное время доклада, по истечении которого Ваш доклад будет прерван. Держаться на защите следует с достоинством, корректно.

5.9. После объявления результатов защиты лично сдать проект и чертежи секретарю (или материально ответственному лицу) кафедры.

5.10. Защита проекта на предприятии, где выполнялся проект, допускается:

при наличии согласия кафедры;

при заблаговременном (до первого марта) утверждении председателя ГАК в ФА РФ;

при заблаговременном утверждении состава ГАК (в состав ГАК обязательно включается представитель кафедры) ректором университета.

Защита, проведенная без согласия кафедры и без представителя профилирующей кафедры в ГАК, признаётся недействительной.

5.11. Все документы и методические указания, полученные в университете, после защиты следует сдать (без этого не будет подписан обходной лист).

5.12. После подписи обходного листа получить диплом.

5.13. Оставить свои будущие координаты у секретаря кафедры, у сокурсников, остающихся в Томске (и давать им сведения об изменении координат), с тем, чтобы Вас можно было разыскать и пригласить на встречу выпускников потока (которые обычно проводятся через каждые 5 лет после окончания вуза!).

Желаем Вам успехов в проектировании, в защите проекта, в работе, в жизни, не забывать университет и лучшие дни студенческой жизни!

Кафедра ТОР.

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ПРОТОКОЛА ЛАБОРАТОРНЫХ ИСПЫТАНИЙ

УТВЕРЖДАЮ
 Руководитель дипломного
 проекта, ст. научный
 сотрудник ТУСУР
 _____ И.Н. Яковлев
 _____ 2012 г.

ПРОТОКОЛ

лабораторных испытаний измерения АЧХ макета усилителя мощности при изменении
 напряжения источника питания

1. Объект испытаний – макет выходного усилителя мощности
2. Цель испытаний – проверка изменения АЧХ (коэффициента усиления, неравномерности АЧХ, выходной мощности) при изменении напряжения источника питания на $\pm 10\%$.
3. Дата испытаний – 18 марта 2006 г.
4. Место испытаний – лаборатория радиооптики кафедры ТОР ТУСУР.
5. Структурная схема экспериментальной установки соответствует описанной в ПЗ (пункт 4.5.7) и представленной на с. 101 и на чертеже №7.
6. Методика испытаний. Испытания проводятся согласно п. 4.5.7 «Методика испытаний основных электрических параметров усилителя. Испытания АЧХ» (с. 97 – 103).
7. Применяемые приборы и оборудование.
 - 7.1. Осциллограф высокочувствительный скоростной С7-10А, заводской № 001276.
 - 7.2. Измеритель КСВн и переходного затухания Р4-П, заводской № 021015.
 - 7.3. Генератор стандартных сигналов Г4-76А, заводской №472334.
 - 7.4. Вольтметр высокочастотный В7-37, зав. № 571.
 - 7.5. Измеритель мощности М3-38, зав. № 5143.
 - 7.6. Источник питания УИП – 2, зав. № 731117.
 - 7.7. Вольтметр В7-15, зав. № 055.
8. Результаты испытаний. Результаты испытаний представлены в табл. Пб.5. При снижении напряжения питания до 16 В происходит резкий завал АЧХ на верхних частотах (до 8 дБ) и снижение выходной мощности до 150 мВт. Повышение напряжения питания свыше 24 В приводит к выходу из строя транзисторов выходного звена усилителя.
9. Выводы. В заданных пределах допуска напряжения питания обеспечиваются:
 - коэффициент усиления макета 20 – 22 дБ;
 - неравномерность АЧХ – не более +1,5 дБ;
 - выходная мощность не менее 1,0 Вт.
 Все указанные характеристики не выходят за пределы требований технического задания на дипломное проектирование при заданных допусках напряжения питания. Понижение напряжения питания ниже 17 В приводит к резкому уменьшению выходной мощности и к увеличению неравномерности АЧХ.

Для обеспечения технологического запаса целесообразно установить допуск на напряжение питания $\pm 5\%$.

Испытания проводили: Нач. лаб., с.н.с.

Инженер

Техник, ст. гр. 169

 (ФИО, подпись)

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский университет систем управления и радиоэлектроники»
(ТУСУР)

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

УТВЕРЖДАЮ
 Зав.кафедрой ТОР
 _____ Е.П. Ворошилин
 «___» _____ 2012 г.

ЗАДАНИЕ

на дипломное проектирование студенту группы 160
 радиотехнического факультета
 Дорошенко Роману Владимировичу

1. Тема проекта: Цифровой коммутатор (утверждена приказом по университету от «___» 2012 г. № _____).
2. Срок сдачи законченной работы 10 июня 2012 г.
3. Назначение и область применения: цифровой коммутатор выполняется на базе аппаратуры уплотнения ИКМ-30 и предназначен для использования в лабораторных работах по теме «Цифровая коммутация».
4. Требования к устройству:
 - 1) доступная элементная база;
 - 2) низкая стоимость.
5. Исходные данные для проектирования:
 Дж. Беллами. Цифровая телефония. – М.: Радио и связь, 1986 г. Электронная автоматическая станция МТ-20/25. Под ред. Ю.К. Шарипова.-М.: Радио и связь, 1992 г.
6. Стадия разработки по ЕСКД: эскизный проект (ГОСТ 2.119-73).
7. Технические требования:
 - 7.1. Основные технические параметры:
 - Структура сигнала в соответствии со стандартом G.704 на цифровой поток E1
 - Скорость цифрового потока, кбит/с.....2048
 - Количество канальных интервалов (КИ).....30
 - Количество служебных каналов2
 - Вид кода входных и выходных сигналовAMI
 - Вид синхронизации:
 - битоваятактовая частота ИКМ-30 (2.048 МГц);
 - кадровая из КИО цифрового потока E1.
 - 7.2. Источник питания: от ИКМ- 30 (± 5 В).
 - 7.3. Требования к конструктивному устройству.
 - 7.3.1. Общие требования. Цифровой коммутатор должен быть выполнен в виде настольного прибора. На лицевую панель должны быть вынесены органы управления.
 - 7.3.2. Конструкторской проработке в проекте подлежит печатная плата коммутатора.
 - 7.4. Технологические требования.

- 7.4.1. Общие требования. Исполнение на базе типовых ИМС.
- 7.5. Условия эксплуатации:
Температура окружающей среды от плюс 10⁰С до плюс 40⁰С.
- 7.6. Требования к надежности.
- 7.6.1. Общие требования. Среднее время безотказной работы – не менее 10000 часов.
- 7.6.2. Подлежит проработке в проекте: обоснование среднего времени безотказной работы коммутатора.
- 7.7. Требования по эргономике, технической эстетике, технике безопасности и производственной санитарии.
- 7.7.1. Общие требования – в соответствии со стандартами на стадию разработки ГОСТ 2.119-73
- 7.7.2. Подлежит разработке в проекте:
- анализ объективных факторов производственной опасности связанных с разрабатываемым устройством;
 - требования безопасности, эргономики и технической эстетики к прибору;
 - разработка защитных элементов конструкции прибора;
 - разработка инструкции по эксплуатации прибора.
- 7.8. Требования к разработке вопросов стандартизации:
- 7.8.1. Общие требования – в соответствии с ГОСТ 2.119-73.
- 7.8.2. Подлежит разработке в проекте: разработка качественных требований по унификации и стандартизации прибора.
- 7.9. Требования к технико-экономическим показателям:
- 7.9.1. Общие требования в соответствии со стадией разработки.
- 7.9.2. Подлежит разработке в проекте:
- технико-экономическое обоснование целесообразности разработки устройства;
 - организация и планирование комплекса работ, связанных с выполнением проекта (ГОСТ 2.120-73);
 - расчёт сметы затрат на разработку технического проекта;
 - оценка экономической эффективности устройства.
- 7.10. Требования к патентной чистоте:
- 7.10.1. Общие требования – в соответствии ГОСТ 2.119-73.
- 7.10.2. Подлежит выполнению в дипломном проекте: проведение патентного поиска (ГОСТ Р 15.011 – 96) по цифровым коммутаторам; глубина поиска – 10 лет по патентным фондам стран США, ФРГ, Англия, Россия.
- 7.11. Требования к макетированию и моделированию:
- 7.11.1. Общие требования – в соответствии ГОСТ 2.119-73.
- 7.11.2. Подлежит разработке макет коммутатора.
8. Подлежит разработке в проекте следующая документация.
- 8.1. Чертежи:
- | | |
|---|--------|
| Цифровой коммутатор, схема электрическая принципиальная | 1 лист |
| Цифровой коммутатор, схема электрическая функциональная | 1 лист |
| Цифровой коммутатор, топология печатной платы | 1 лист |
| Сетевой график и карта проекта..... | 1 лист |
| Лабораторная установка, схема структурная..... | 1 лист |
- 8.2. Демонстрационные плакаты:
- | | |
|---|--------|
| Основные результаты экспериментальных измерений | 1 лист |
|---|--------|
- 8.3. Пояснительная записка.
- В пояснительной записке должны быть приведены:
- 1) описание методов цифровой коммутации;
 - 2) выбор и обоснование структурной схемы;
 - 3) результаты схемотехнического моделирования;

9. Задание принято к исполнению:

ст. гр. 160 Р.В. Дорошенко _____ «__» _____ 2012г.

10. Задание согласовано:

Консультант по вопросам БЖД: ст. преп. каф. РЭТЭМ

_____ «____» _____ 2012г.

Консультант по организационно-экономическим вопросам
ст. преп. каф. Э и ОП

_____ «____» _____ 2012г

Руководитель дипломного проектирования:
доцент каф. ТОР, к.т.н.

_____ «____» _____ 2012г.

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский университет систем управления и радиоэлектроники»
(ТУСУР)

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

УТВЕРЖДАЮ
 Зав.кафедрой ТОР
 _____ Е.П. Ворошилин
 «___» _____ 2012 г.

ЗАДАНИЕ

На дипломный проект студенту группы 160
 радиотехнического факультета
 Жданову Роману Владимировичу

1. **Тема проекта:** Локальная вычислительная сеть с выходом в Internet/. Утверждена приказом по университету от «__» _____ 2012 г. № _____
2. **Срок сдачи законченного проекта:** 10 июня 2012 г.
3. **Назначение:** автоматизация работы персонала, единая (сетевая) база данных по клиентам, представительство в глобальной сети, оптимизация работы с клиентами посредством электронной почты, доступ к мировым информационным ресурсам, организация электронных выставок в Internet
4. **Исходные данные для проектирования:**
 - 4.1. Стандарт на построение локальной вычислительной сети IEEE 802.3
 - 4.2. Спецификация физической среды Ethernet 10Base-T и 100Base-TX
 - 4.3. Спецификация стека протоколов TCP/IP RFC768, RFC791, RFC792, RFC793
5. **Технические требования**
 - 5.1. **Основные параметры сети**

Среда передачи.....Витая пара 5 кат.
 Максимальная длина сегмента100 м
 Пропускная способностьне менее 10 МВps
 Максимальное количество станций в одном домене
 коллизий.....не более 20
 Запас на расширение сети.....не менее 15 портов
 - 5.2. **Требования к составным частям сети**

Соответствие части 15 правил Federal Communication Commission по электромагнитной совместимости устройств
 - 5.3. **Требования к надежности**

Круглосуточная работа
6. **Условия эксплуатации**
 - 6.1. Условия окружающей среды
 - 6.1.1. В соответствии с общими требованиями, проработке в работе подлежит: обеспечение работоспособности при температуре окружающей среды от минус 40° С до плюс 40° С
7. **Вопросы, подлежащие исследованию в работе:**
 - 7.1 Расчет загруженности сети

7.2 Требования технической безопасности функционирования сети

7.3 Анализ дальнейшего роста сети

7.4 Анализ опасных и вредных производственных факторов

7.5 Стратегия защиты от несанкционированного доступа к сети

7.5.1. Защита от внутренних атак на сети

7.5.2. Защита от атак из Internet а

7.6 Получение подсети IP-адресов.

7.7 Получение доменного имени второго уровня в зоне. Ru

8. Требования к оснащению сети

8.1 Выделенный сервер, как:

8.1.1. Сервер аутентификации.

На базе средств, предоставляемых операционной системой Windows NT2000. Выход в сеть и доступные сетевые ресурсы должны определяться правами данного конкретного пользователя

8.1.2. Почтовый сервер.

Должен представлять персоналу SMTP-, POP3- сервер, размер почтового ящика на сервере не менее 5 Мб, защита от несанкционированного доступа к SMTP-relay посредством Secure Password Authentication (SPA)

8.1.3. FTP- сервер.

Поддержка режима докачивания файлов после обрыва связи, каталог для внутреннего пользования, public-каталог

8.1.4. Proxy –сервер.

Должен обладать возможностью кэширования полученных страниц, выполнять функции брандмауэра.

8.1.5. Сервер удаленного доступа.

Должен обеспечивать удаленный доступ через телефонную линию

8.1.6. Terminal Service сервер.

Представление возможности удаленного администрирования сервера при наличии соответствующих прав доступа

8.2. Сервер баз данных.

8.2.1. Система управления базами данных MS-SQL 2000

8.2.2. Terminal Service сервер

Представление возможности удаленного администрирования сервера при наличии соответствующих прав доступа.

8.3. Выход в глобальную сеть.

8.3.1. Скорость подключения не менее 1 Мбит/с.

8.3.2. Средства передачи- выделенная линия.

Протяжённость линии, не более 5000 м.

Оконечные устройства – xDSL модемы.

8.3.3. Выбор провайдера Internet-услуг исходя из поставленных требований и минимальной стоимости подключения.

8.4. Dial-Up выход для удаленного доступа к сети

Модем, скорость не ниже 28.8 Kbps.

8.5. Аппаратная конфигурация сервера баз данных

Процессор не хуже Pentium II- 350

Оперативная память не менее 226 Мб

Интерфейс винчестера SCSI (и модификации)

Объем винчестера не менее 15 Gb

8.6. Аппаратная конфигурация выделенного сервера

Процессор не хуже Pentium II –350

Оперативная память не менее 196 Мб

Интерфейс винчестера IDE, UltraDMA-66 и выше, гртм не менее 7200

Объем винчестера не менее 15 Gb

Источник бесперебойного питания, обеспечивающий работу обоих серверов (без мониторов), xDSL модема на ТФОП не менее полутора часов при условиях отсутствия напряжения в электрической сети

8.7. Требования к программному обеспечению

Операционная система на выделенном сервере – Microsoft Windows NT 2000

FTP-сервер на базе Internet Information Server 2.0

Remote Access Service, Terminal Service – штатные средства

операционной системы Microsoft Windows NT 2000

Операционная система на рабочих страницах Microsoft Windows 95/98

9. Разработка организационно-экономических вопросов

9.1. Технико-экономическое обоснование целесообразности построения и эксплуатации сети

9.2. Организация и планирование комплекса работ, связанного с выполнением поставленной задачи

9.3. Расчет сметы затрат на разработку эскизного проекта

10. Подлежит разработке следующая документация

10.1 Чертежи

Локальная вычислительная сеть, схема структурная.....1 лист

Сетевой график и карта эскизного проекта.....1 лист

10.2. Демонстрационные плакаты

Методика проектирования локальной сети передачи данных 1 лист

Распределение нагрузки на серверах1 лист

План здания со схемой проложенных коммутаций..... 1 лист

Автоматизация деятельности отдела выставок ярмарок.....1 лист

10.3. Пояснительная записка

В пояснительной записке должны быть приведены все материалы проектирования в соответствии заданием, в том числе расчеты выбранных инженерных решений.

11. Задание принято к исполнению

Студент гр.160

Жданов Роман Владимирович _____ «__» _____ 2012г.

Задание согласовано:

Консультант по вопросам безопасности жизнедеятельности: старший преподаватель кафедры РЭТЭМ Кодолова Любовь Ивановна _____ «__» _____ 2012г.

Консультант по организационно-экономической части проекта: к.э.н., доцент кафедры ЭиОП Ясельская Антонина Исаевна _____ «__» _____ 2012г.

Руководитель дипломной работы: Симонцев Сергей Николаевич, заместитель генерального директора ОАО ТМДЦ «Технопарк» _____ «__» _____ 2012г.

ПРИМЕРЫ ЗАДАНИЯ НА ДИПЛОМНУЮ РАБОТУ

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский университет систем управления и радиоэлектроники»
(ТУСУР)

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

УТВЕРЖДАЮ
 Зав.кафедрой ТОР
 _____ Е.П. Ворошилин
 «___» _____ 2012 г.

ЗАДАНИЕ
 на дипломную работу студенту группы 160 радиотехнического факультета

Гавриленко Ростиславу Алексеевичу

- 1. Тема работы:** Моделирование системы учета услуг сети передачи данных с использованием CASE –технологий
 Утверждено приказом по вузу от _____ № _____
- 2. Срок сдачи студентом законченной работы** 10 июня 2005г.
- 3. Назначение и область применения:**
 Моделирование системы учета услуг сети передачи данных с использованием CASE – технологий в условиях Томского оператора связи.
- 4. Исходные данные для исследования:**
 - 4.1. Rational Rose 2000 Documentation – адрес web- сайта Rational в Internet:
<http://rational.com>
 - 4.2. Oracle8i Server Documentation – адрес web –сайта Oracle TechNet в Internet:
<http://technet.oracle.com>
 - 4.3. Barker R. CASE * Method. Entity-Relationship Modelling. Copyright Oracle Corporation UK Limited, Addison-Wesley Publishing Co., 1990г.
- 5. Вопросы, подлежащие исследованию и разработке.**
 - 5.1. Основы методологии моделирования информационных систем.
 - 5.2. Разработка концепции создания системы.
 - 5.3. Обзор специфики предоставления услуг сети передачи данных.
 - 5.4. Общие принципы создания системы.
 - 5.5. Требования к разрабатываемой системе.
 - 5.5.1. Сравнительный анализ из протокола TACACS+и RADIUS.
 - 5.5.2. Сравнительный анализ СУБД.
 - 5.6. Современные направления моделирования процессов.
 - 5.6.1. Обзор CASE-средств.
 - 5.6.1.1. CASE-метод Баркера.
 - 5.6.1.2. Методология IDEF1X.
 - 5.6.1.3. Методология проектирования DATARUN.

- 5.6.2. Оценка и выбор CASE-средств.
- 5.7. Моделирование системы учета услуг, хранения и обработки данных на базе CASE-средств Rational Rose.
- 5.7.1. Обратное проектирование существующей системы.
- 5.7.2. Выполнение пилотного проекта процесса на UML.
- 5.7.2.1. Создание логической модели системы.
- 5.7.2.2. Реализация для СУБД Oracle8.
- 5.7.3. Генерация кода для СУБД Oracle8 на PL/SQL.
- 5.8. Создание документации системы .
- 5.8.1. Обзор CASE – средств документирования.
- 5.8.2. Создание « каталога базы данных » с использованием Rational SoDA.
- 5.8.3. Интерактивное представление системы учета услуг
- 5.9. Требование к разработке вопросов охраны труда:
- 5.9.1. Анализ факторов производственных опасностей и вредностей на рабочем месте инженера
- 5.9.2. Требования безопасности к разрабатываемому объекту.
- 5.9.3. Разработка защитных мероприятий, обеспечивающих безопасность при компьютерных исследованиях
- 5.9.4. Разработка инструкции по охране труда.
- 5.10. Техничко-экономическое обоснование проекта.
- 5.10.1. Выбор и обоснование целесообразности разработки темы проекта.
- 5.10.2. Оценка конкурентно способности.
- 5.10.3. Планирование комплекса работ по разработке темы.
- 5.10.4. Расчет затрат на разработку проекта.
- 5.10.5. Расчет затрат на реализацию проекта.

6. Перечень графического материала:

- 6.1. Чертежи
Сетевой график и карта эскизного проекта.....1 лист
- 6.2. Демонстрационные плакаты
Графическое представление результата моделирования на UML системы услуг 1 лист
Графическое представление результата моделирования на UML системы аутентификации пользователей.....1 лист
Графическое представление результата моделирования на UML системы оплаты и тарификации1 лист
Графическое представление этапов проектирования.....1 лист
Графическое представление взаимодействия CASE средств и СУБД1 лист

6.3. В пояснительной записке должны быть приведены все материалы дипломной работы в соответствии с заданием и методическими указаниями и должны содержаться разделы:

- реферат;
- аналитический обзор;
- расчетно-аналитическая часть;
- сравнительный анализ;
- организационно-экономические вопросы;
- вопросы по БЖД;
- список литературы;
- заключение

7. Задание принято к исполнению:

Гавриленко Ростислав Алексеевич, студент гр. 160 _____ 2012г. _____
(подпись)

8. Задание согласовано:

Консультант по организационно- экономической части проекта: Ясельская Антонина
Исаевна, к.э.н., доцент кафедры ЭиОП, _____ 2012г. _____
(подпись)

Консультант по вопросам охраны труда и ТБ: Кодолова Любовь Ивановна, старший
преподаватель кафедры РЭТЭМ _____ 2012г. _____
(подпись)

Руководитель дипломной работы: Зыков Александр Владимирович, начальник ИРО ЦИС
«Томсктелеком» _____ 2012г. _____
(подпись)

ПРИЛОЖЕНИЕ 6

Пример календарного графика работы над дипломным проектом

УТВЕРЖДАЮ:
 Зав.кафедрой ТОР
 _____ Е.П. Ворошилин
 «___» _____ 2012г.

КАЛЕНДАРНЫЙ ГРАФИК

Выполнения дипломного проекта студентом гр. 161
 Ивановым Владиславом Александровичем

Тема проекта: Математическое моделирование бизнес – процессов услуг ISDN и ADSL

Начало дипломного проектирования по учебному плану – 12 марта 2012 г.

Начало работы над темой проекта – 10 октября 2012 г.

Срок сдачи готового проекта на кафедру ТОР - 10 июня 2012 г.

№ этапа работы	Содержимое этапа работы. Представляемые к сроку окончания материала (разделы текста записки и чертежи)	Объем этапа, %	Сроки выполнения		Замечание и подпись руководителя проектирования	Замечания, дата и подпись преподавателя, контролирующего график
			План	Фактически		
1	2	3	4	5	6	7
1	Ознакомление с исходными данными, литературой и т.д.	15	22.03	15%.22.03	Подпись, Дата	Подпись, дата
2	Проработка различных вариантов построения сети Конструктивно-технологическая часть Охрана труда. Организационно-экономическая часть	30	10.04	30% 10.04	Подпись. Дата.	Подпись. Дата
			27.04	25% 27.04	Подпись. Дата	Подпись. Дата
3	Все чертежи и демонстрационные иллюстрации Аннотация	25	24.05	20% 24.05	Отставание по графику из-за болезни Подпись. Дата	Подпись. Дата
4	Завершение работы. Подготовка к защите	5	5.06	10% 10.06	Подпись. Дата	Подпись. Дата

График принят к исполнению 12.03.2012г.

Студент гр.161

_____ В.А.Иванов.

Руководитель проектирования ведущий специалист НПФ «МИКРАН» Сидоров В.А.
 _____ «__» _____ 2012г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 7

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА

Федеральное агентство по образованию

**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

К защите допустить
 Зав.кафедрой ТОР
 _____ Е.П. Ворошили
 «__» _____ 2012г.

ВОЛНОВОДНЫЕ ДИПЛЕКСЕРЫ ДЛЯ РАДИОРЕЛЕЙНОЙ ЛИНИИ СВЯЗИ ДИАПАЗОНА ЧАСТОТ 10.7 – 11.7 ГГц

Пояснительная записка к дипломному проекту
 РФФ ДП.468592.001 ПЗ

СОГЛАСОВАНО:
 Консультант по вопросам
 безопасности жизнедеятельности
 ст. преп. кафедры РЭТЭМ
 _____ Л.И.Кодолова
 «__» _____ 2012г.

Консультант по организационно-
 экономическим вопросам
 к.э.н., доцент кафедры ЭиОП
 _____ А.И.Ясельская
 «__» _____ 2012г.

ВЫПОЛНИЛ:
 Студент группы 161
 _____ Ю.В.Сидоркин
 «__» _____ 2012г.

Руководитель
 дипломного проектирования
 инженер НПФ «МИКРАН»
 _____ Е.А.Клиношин
 «__» _____ 2012г.

2012г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 8

ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ РЕФЕРАТА**РЕФЕРАТ**

Дипломный проект 127 с., 72 рис., 19 табл., 11 источников, 3 прил., 6 л. графич. материала.

ПОЛОСОПРОПУСКАЮЩИЕ ФИЛЬТРЫ (ППФ), ПРЯМОУГОЛЬНЫЙ ВОЛНОВОД, ВОЛНОВОДНЫЕ ДИПЛЕКСЕРЫ, ИНДУКТИВНАЯ ДИАФРАГМА, ЗАТУХАНИЕ, ДЛИНА ВОЛНЫ, НЕОДНОРОДНОСТЬ, РЕЗОНАТОР.

Объектом разработки являются конструкции волноводных ППФ и диплексеров.

Цель проекта – разработка ППФ и диплексеров на основе прямоугольного волновода с индуктивными неоднородностями.

Произведено моделирование отдельных узлов диплексеров с применением программ PRNEW, HFSS (High Freguency Structure Simulator).

Разработаны и исследованы макеты диплексеров и ППФ.

Достигнутые технико - эксплуатационные показатели: малые потери в полосе пропускания, малая неравномерность АЧХ, работоспособность в широком диапазоне температур.

Степень внедрения: диплексеры для РРЛ диапазона 11 ГГц проходят испытания в НИИ СЭС.

Полученные характеристики диплексеров соответствуют требованиям, предъявляемым техническим заданием.

Дипломный проект выполнен в текстовом редакторе Microsoft Word 2002.

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ И ПРОВЕДЕНИЮ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Целью преддипломной практики является:

- Закрепление и углубление знаний и умений, полученных студентами в процессе теоретического обучения по основной образовательной программе, и приобретения опыта решения реальных инженерных задач или исследования актуальных научных проблем в будущей профессиональной деятельности ; ознакомление с производственной структурой и производственной программой предприятия, перспективами и планами его развития, планами расширения номенклатуры и повышения качества предоставляемых услуг связи, с экономическими показателями работы предприятия; изучение новой техники и телекоммуникационных технологий, применяемых на предприятии; мероприятий по технике безопасности и противопожарных мероприятий; системой контроля качества предоставляемых услуг связи; системой технической эксплуатации оборудования коммутационных станций, узлов, центров, студий, аппаратных; системой учета стоимости предоставляемых услуг связи и расчета с абонентами; проведение библиографического поиска по теме выпускной квалификационной работы с использованием отечественных и зарубежных периодических изданий, руководящих документов Минсвязи России, рекомендаций МЭС, монографий и учебников; ознакомление с типовыми решениями по поставленной в выпускной работе проблеме ; проведение углубленного изучения и проработки технических вопросов, связанных с темой выпускной работы; приобретение дополнительных навыков по работе с телекоммуникационной аппаратурой, персональными компьютерами и контрольно-измерительной техникой.

Задачами преддипломной практики являются :

- уметь использовать методы научно-технического творчества для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью;
- освоить методы анализа научно-технической и патентной информации по теме работы с целью определения технического уровня исследуемых объектов техники и технологий и возможной защиты объектов интеллектуальной собственности;
- уметь использовать математическое или натуральное моделирование разрабатываемых телекоммуникационного и радиоэлектронного оборудования;
- уметь на научной основе организовать свой труд и владеть компьютерными методами сбора, хранения и обработки информации, применяемыми в профессиональной деятельности;
- за время преддипломной практики студент должен в окончательном виде сформулировать тему выпускной квалификационной работы и обосновать целесообразность ее разработки.

Места проведения практики

Места проведения преддипломной практики: предприятия операторы связи (РФ «Томсктелеком», СибПТУС, Трансгазсвязь, «Мобильные телесистемы», БиЛайн и др.) научно-исследовательские, опытно-конструкторские организации и промышленные предприятия, оснащенные современным телекоммуникационным оборудованием, измерительной и компьютерной техникой, любой формы собственности, согласными на прием студентов на практику и дипломирование, имеющими инженерно-технический персонал, способный осуществлять руководство студентами во время практики и дипломирования.

Для студентов дневного факультета, как правило, местом практики является предприятие, с которым заключен контракт, или базовые предприятия, куда профилирующая кафедра направляет студентов.

Для студентов, обучающихся по дистанционной форме на заочном и вечернем факультетах, местом практики является предприятие, на котором они работают. Уже в начале последнего года обучения, студенты выясняют возможность дипломирования на своих предприятиях, определяют с руководителем и обсуждают примерную тему дипломного проекта (работы).

Направление студентов на практику производится на основе приказа ректора университета. Вуз может учитывать желание каждого студента о месте прохождения практики и дипломирования. Основанием для заключения типового договора между вузом и

предприятием о направлении и приеме студентов на практику и дипломирование является гарантийное письмо-заявка предприятия (приложение 10).

Продолжительность и сроки проведения преддипломной практики

Преддипломная практика студентов специальности 210405 - «Радиосвязь, радиовещание и телевидение» имеет продолжительность 8 недель для набора студентов 2001 года и последующих лет. Практика начинается со второй недели января по март и имеет объем 320 часов при восьмичасовом рабочем дне и пятидневной рабочей неделе.

ОБЯЗАННОСТИ УНИВЕРСИТЕТА ПО ОРГАНИЗАЦИИ ПРАКТИКИ

Ответственность за организацию и проведение практики несет ректор ТУСУРа. Учебно-методическое руководство практикой осуществляет профилирующая кафедра ТОР. Университет при организации практики выполняет следующую работу:

- не позднее 1 ноября заключает типовые договоры с предприятиями, согласными на прием студентов на практику и дипломное проектирование;
- выделяет в качестве руководителей преддипломной практики преподавателей, хорошо знающих специфические особенности преддипломной практики;
- обеспечивает предприятия, а также студентов-практикантов методическими указаниями по проведению (прохождению) практики;
- осуществляет постоянный контроль за организацией и проведением практики, за обеспечением её сроков.

ОБЯЗАННОСТИ РУКОВОДИТЕЛЯ ПРАКТИКИ ОТ УНИВЕРСИТЕТА

Руководители практики от университета для каждого предприятия назначаются распоряжением декана факультета и приказом ректора. В их обязанности входят:

- проведение со студентами организационных мероприятий перед отбытием на практику (инструктаж о порядке прохождения и отчетности по практике, предварительный инструктаж по технике безопасности):

- согласование до 10 января индивидуального задания на практику для каждого студента, которое затем разрабатывается непосредственным руководителем практики от предприятия;
- осуществление постоянного контроля за обеспечением предприятием удовлетворительных условий труда и быта студентов;
- осуществление контроля за деятельностью студентов в период практики, заполнение карты контроля прохождения практики, просмотр рабочих тетрадей и дневников студентов два-три раза за период практики;
- рассмотрение отчетных материалов студентов за практику и участие в работе комиссии по приему зачетов по практике;
- подготовка материалов по результатам практики студентов для участия в конкурсе на лучший отчет по практике в рамках олимпиады;
- подготовка письменного отчета для заведующего кафедрой и для учебного отдела о прошедшей практике с замечаниями и предложениями по её совершенствованию.

ОБЯЗАННОСТИ ПРЕДПРИЯТИЙ, ОРГАНИЗАЦИЙ, ПРИНИМАЮЩИХ СТУДЕНТОВ ДЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Общие положения

Ответственность за организацию практики и условий труда на предприятии в соответствии с Трудовым Кодексом Российской Федерации (ТК РФ) возлагается на руководителя этого предприятия.

Предприятия, принимающие студентов:

- организуют и проводят практику в соответствии с настоящими методическими указаниями;
- представляют студентам-практикантам возможность пользоваться имеющейся

- литературой, технической и другой документацией;
- проводят инструктаж по охране труда и технике безопасности с оформлением установленной документации, в необходимых случаях проводит обучение студентов безопасным методам работы (ст.225 ТК РФ);
- обеспечивают студентов на время прохождения практики бесплатно спецпитанием, защитной одеждой и индивидуальными средствами защиты по нормам, установленным для соответствующих работников данного предприятия за счет средств предприятия (ст.221-224 ТК РФ);
- обеспечивают студентов общежитиями;
- могут налагать, в случае необходимости, приказом руководителя предприятия взыскания на студентов-практикантов, нарушающих правила внутреннего распорядка, и сообщать об этом ректору университета;
- несут полную ответственность за несчастные случаи со студентами, произошедшие на предприятии (ст.227-230 ТК РФ).

Общее руководство практикой на предприятии

Общее руководство практикой студентов на предприятии возлагается приказом руководителя предприятия на одного из квалифицированных специалистов.

Руководитель практики студентов от предприятия, осуществляющий общее руководство;

- подбирает опытных специалистов в качестве непосредственных руководителей практики студентов;
- совместно с руководителем от университета организует и контролирует процесс прохождения практики студентом;
- обеспечивает качественное проведение инструктажей по охране труда и технике безопасности;
- организует совместно с руководителем практики от университета чтение лекций и при необходимости проведение учебных занятий и консультаций ведущими сотрудниками предприятий по новым вопросам науки, техники, менеджмента, маркетинга, организует экскурсии внутри предприятия и других объектов;
- контролирует соблюдение практикантами производственной дисциплины и сообщает в университет о случаях нарушения и наложенных взысканиях, а также о поощрениях;
- отчитывается перед руководителем предприятия за организацию и проведение практики..

Непосредственное руководство практикой на предприятии

Непосредственное руководство практикой студентов на предприятии возлагается приказом руководителя предприятия на высококвалифицированных специалистов структурных подразделений.

Руководитель практики и дипломирования, осуществляющий непосредственное руководство:

- разрабатывает, согласует с руководителем практики от университета и выдает каждому студенту индивидуальное задание на практику в течение первых трех дней практики;
- по окончании преддипломной практики разрабатывает и согласует с руководителем практики от университета проект технического задания на дипломный проект (работу);
- знакомит студентов с организацией безопасной работы на рабочем месте, с приборами и оборудованием, со средствами управления и контроля;
- осуществляет постоянный контроль за работой студентов-практикантов, помогает им правильно выполнять задания на рабочем месте, знакомит с передовыми методами работы;
- оказывает помощь в подборе материалов для выполнения задания по практике, вовлекает в изобретательскую и рационализаторскую работу;
- контролирует соблюдение студентами правил внутреннего трудового распорядка;
- еженедельно контролирует ведение рабочих тетрадей и дневников, подготовку студентами отчетов по практике;
- составляет производственные характеристики студентов, содержащие данные о выполнении индивидуального задания, об отношении к порученной работе, об участии в общественной жизни коллектива (характеристика дается в соответствующем разделе дневника студента);

- принимает (при необходимости) участие в комиссии по приему зачетов по практике.

Указания и рекомендации студентам, отбывающим на преддипломную практику

При подготовке к отбытию на преддипломную практику студенту необходимо знать, что:

- направление на практику оформляется приказом ректора вуза;
- на основании приказа ректора профилирующая кафедра ТОР оформляет для каждого студента письмо - направление на практику, выдает дневник практики, настоящие методические указания;
- на основании приказа о направлении на практику студенту при необходимости (при направлении на режимное предприятие) нужно получить справку от первого отдела университета;
- в случае необходимости в бухгалтерию университета нужно подать заявление с указанием адреса для пересылки стипендии. Если адрес до приезда на место практики неизвестен, заявление в бухгалтерию высылается по почте. Стипендия высылается бухгалтерией согласно заявлению почтовым переводом, оплата которого производится за счет средств студента;
- в бухгалтерии при предъявлении командировочного удостоверения студент может получить деньги (при наличии средств у вуза) на оплату проездных билетов и суточных расходов на период практики;
- при отбытии на практику необходимо иметь студенческий билет, паспорт, военный билет или прописное свидетельство, зачетную книжку, командировочное удостоверение, справку из первого отдела, две фотографии размером 3 x 4 см для оформления пропуска (при необходимости), трудовую книжку (для студентов, имеющих стаж работы до поступления в университет), дневник практики, методические указания ОС ТУСУР 6.1-97, настоящие методические указания, страховой полис;
- до отъезда необходимо пройти собеседование с руководителем практики от вуза.

Обязанности студентов во время прохождения преддипломной практики

В течение первых трех дней практики студент обязан выслать письмо на имя руководителя практики от университета, в котором необходимо сообщить: адрес своего места проживания, адрес, номера телефакса и телетайпа предприятия; фамилию, имя, отчество, должность, ученую степень, ученое звание непосредственного руководителя практики от предприятия. Кроме того, этим же письмом должно быть выслано два экземпляра индивидуального задания на преддипломную практику сформулированного и подписанного непосредственным руководителем практики для утверждения его руководителем практики от вуза. Один экземпляр задания после утверждения (не позднее десяти дней после начала практики) высылается в адрес предприятия для студента, второй остается для контроля на кафедре ТОР.

Студент, проходящий преддипломную практику, имеет право на труд, отвечающий требованиям безопасности и гигиены (ст.219,220 ТК РФ).

Студент при прохождении преддипломной практики обязан:

- изучить и соблюдать правила и требования охраны труда техники безопасности и производственной санитарии, пройти соответствующий инструктаж и только после этого приступить к работе (ст.224 ТК РФ);
- выполнить все требования индивидуального задания
- вести рабочую тетрадь;
- вести дневник практики;
- подчиняться действующим на предприятии правилам внутреннего распорядка;
- нести ответственность за выполняемую работу и её результаты наравне со штатными сотрудниками;
- представить руководителям практики от предприятия и вуза письменный отчет о практике;
- сдать отчет (защитить отчет) по практике.

Дневник студента

Дневник должен содержать датированный перечень и краткую характеристику всех работ, выполняемых студентом во время практики. Эти записи постоянно делаются студентом и визируются непосредственным руководителем. В соответствующем разделе дневника дается характеристика и оценка производственной работы студента, участие в

общественной жизни коллектива. Этот раздел заполняется непосредственным руководителем практики. Подпись руководителя заверяется канцелярией предприятия.

Рабочая тетрадь

На протяжении всего периода практики студент обязан вести рабочую тетрадь, в которую заносит содержание заданий, описание всех видов работ по их выполнению и полученные результаты (аналитические, расчетные, экспериментальные и пр.). Записи в рабочей тетради должны быть подробными и аккуратными с тем, чтобы они могли служить для оценки работ практиканта непосредственным руководителем и руководителем практики от вуза. Полнота и аккуратность записей в рабочей тетради должны допускать преемственность в продолжении работы. Рабочая тетрадь должна просматриваться непосредственным руководителем не реже одного раза в неделю и руководителем практики от вуза два-три раза за период практики.

Подведение итогов практики

По окончании практики студент составляет письменный отчет в соответствии с требованиями ОС ТУСУР 6.1-97. Для оформления отчета студенту выделяется в конце практики два-три дня. После проверки отчета непосредственным руководителем практики и его предварительной оценки по четырехбалльной системе, студент сдает (высылает!) отчет вместе с полностью оформленным дневником руководителю практики от вуза. Руководитель от университета принимает окончательное решение по дифференцированной оценке результатов практики студента, учитывая сложность задания, выбранные пути решения, объём выполненных работ, качество оформления отчетов и др. По решению руководителей практики от вуза возможна защита отчета студентов перед комиссией, в которую входят руководитель практики от университета, руководитель практики от предприятия (по его желанию) и другие представители кафедры (университета) и предприятия. По требованию руководителя практики от университета студент обязан представить при сдаче отчета рабочую тетрадь.

Оценка по практике учитывается при рассмотрении вопроса о назначении студенту соответствующей стипендии.

Студент, не выполнивший программу практики, получивший отрицательный отзыв о работе или неудовлетворительную оценку при защите отчета, направляется на практику повторно. В отдельных случаях ректор может рассматривать вопрос о дальнейшем пребывании студента в вузе.

Материальное обеспечение практики

Работникам предприятий оплата труда по непосредственному руководству практикой и дипломированием производится по действующим ставкам почасовой оплаты, исходя из плановых затрат времени (6 часов на руководство практикой и 19 часов на руководство дипломированием студента). Почасовая оплата производится на основании типовых заявлений, представляемых на профилирующую кафедру ТОР.

Студентами в период практики и дипломирования, независимо от получения ими заработной платы по месту прохождения практики, выплачивается стипендия. Всем студентам, направленным на предприятия для прохождения практики, связанной с выездом из места нахождения вуза, при наличии средств у вуза, выплачиваются проездные и суточные с учетом времени нахождения в пути к месту практики и обратно. На период дипломирования суточные не выплачиваются за счет средств контракта на индивидуальную подготовку студента или за счет средств предприятия при согласии руководства предприятия.

Проезд студентов на место практики и обратно к месту проживания средствами городского и пригородного транспорта оплачивается студентами за свой счет.

Студентами, работающими в период практики на оплачиваемых должностях, выплачивается компенсация за очередной отпуск. На студентов, не имевших стажа работы, заводится трудовая книжка.

Подготовка задания на дипломирование

На завершающем этапе практики, с учетом результатов проделанной студентом работы, руководителем практики от предприятия формулируется задание на дипломный проект

(работу) в соответствии с требованиями методических указаний по дипломному проектированию. Два экземпляра задания на дипломное проектирование необходимо представить для утверждения на профилирующую кафедру ГОР одновременно с отчетом по преддипломной практике (не позднее 05 марта!). Один экземпляр задания на дипломное проектирование после утверждения заведующим профилирующей кафедры высылается студенту, второй остаётся на выпускающей кафедре для контроля.

Пример оформления гарантийного письма-заявки

Ректору ТУСУР Шурыгину Ю.А.
634050, г.Томск, пр.Ленина,40
РТФ, для кафедры ТОР

Прошу направить на преддипломную практику и дипломирование студента радиотехнического факультета Вашего университета гр.167 Петрова Петра Ивановича на наше предприятие.

Условия прохождения практики в соответствии с требованиями типового договора гарантирую.

Печать предприятия

Подпись руководителя

РЕКВИЗИТЫ УНИВЕРСИТЕТА

Почтовый адрес: 634050, г.Томск, пр.Ленина, 40,
тел.: (382-2) 510-530,
факс: (382-2) 526-365,
электронная почта e-mail: office@tusur.ru.

Реквизиты кафедры ТОР:
Почтовый адрес: 634050, г.Томск, пр.Ленина, 40,
кафедра ТОР,
тел.: (382-2) 413-398,
электронная почта e-mail: office@tor.tusur.ru

ПРИМЕР БЛАНКА ЗАДАНИЯ НА ПРЕДДИПЛОМНУЮ ПРАКТИКУ

**Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Томский университет систем управления и радиоэлектроники»
(ТУСУР)**

УТВЕРЖДАЮ:
Зав. кафедрой ТОР
_____ Е.П. Ворошили
«__» _____ 2012г.

З А Д А Н И Е

на преддипломную практику
студента гр. 161 Добровольского Сергея Владимировича

Срок практики с 16.01.12 г. по 11.03.12 г.

1. Тема индивидуального задания: _____

2. Цель и исходные данные: _____

3. Перечень вопросов, подлежащих разработке:

4. Содержание отчета: _____

Срок сдачи отчета 06.03.12г.

Руководитель практики от предприятия:

Начальник отдела РСУТ Томского филиала

ОАО «Сибирьтелеком»:

«__» _____ 2012г. _____ В.Л.Симаков

Студент:

«__» _____ 2012г. _____ С.В.Добровольский

ПРИМЕР КАРТЫ КОНТРОЛЯ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

Карта контроля прохождения преддипломной практики студентом гр.161 Добровольским Сергеем Владимировичем, Томский филиал ОАО «Сибирьтелеком»
 Фамилия Имя Отчество, место практики

Руководитель от профилирующей кафедры ТОР: _____ к.т.н. доцент Сергей Ильич Богомолов
 ФИО, должность

Руководитель от предприятия: Симаков Владимир Леонидович, начальник отдела РСУТ Томского филиала ОАО «Сибирьтелеком», _____
 Должность, место работы, подробный адрес, телефон

№	Контроль	Дата план/факт (тема)
1	Прибытие на практику	1-2 неделя/ ____ ____ ____ г.
2	Утверждение индивидуального задания по практике (тема)	3-4 неделя/ ____ ____ г. Цифровая радиорелейная линия Зырянское – Тегульдет
3	Утверждение темы дипломного проекта (работы)	5 – 6 неделя/ ____ ____ ____ г. Цифровая радиорелейная линия Зырянское – Тегульдет
4	Утверждение технического задания на дипломное проектирование выпускающей кафедрой	7 неделя/ ____ ____ ____ г.
5	Утверждение темы дипломного проекта (работы) Приказом по университету № _____ от _____ г.	8неделя/ ____ ____ ____ г.
6	Защита отчета по практике на кафедре ТОР	7-8 недели/ ____ ____ ____ г.
7	Оценка по практике	
8	Даты промежуточного контроля и замечания руководителя от кафедры ТОР.	

ПАМЯТКА СТУДЕНТУ НА ПЕРИОД ПРОХОЖДЕНИЯ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ

До отбытия на практику каждый студент обязан выверить в деканате зачетную книжку и проставить недостающие оценки, зачеты, штампы и печати.

Практика – 8 недель: с 15. 01.07 г. по 11.03.07 г.

1) **1 - 2 недели практики.** Время устройства на рабочее место, определение направления работы над индивидуальным заданием по преддипломной практике и дипломированию, решение вопроса с определением руководителя практики и дипломирования.

В конце третьей недели необходимо сообщить на кафедру полные данные о месте прохождения практики, представить индивидуальное задание на преддипломную практику, полные данные о руководителе практики и дипломного проектирования (фамилию, имя, отчество, должность, рабочий и домашний телефоны).

Студенты, проходящие практику не в г.Томске, сообщают требуемую информацию письмом в адрес университета на кафедру ТОР или электронной почтой.

2) **3 - 4 недели практики.** Параллельно с выполнением задания по практике уточняется тема дипломного проекта (ДП) или дипломной работы (ДР). Вместе с руководителем составляется техническое задание (ТЗ) на ДП или ДР в соответствии с методическими указаниями (МУ) по дипломному проектированию, а также составляется примерный календарный график выполнения ДП или ДР. Задание и календарный график представляются на кафедру ТОР для согласования. Студенты, проходящие практику не в г.Томске, высылают материалы в адрес университета на кафедру ТОР (как и в предыдущем случае).

3) **5 – 6 недели практики.** Наряду с практикой проходит согласование ТЗ с консультантами, отрабатываются замечания выпускающей кафедры. ТЗ с подписями всех участников его разработки в двух экземплярах представляется на утверждение заведующему кафедрой ТОР.

После утверждения ТЗ кафедрой, оно включается в приказ на утверждение тем ДП (ДР) и допуск к дипломированию.

4) **Начиная с 7 недели** нужно регулярно работать над темой ДП (ДР), параллельно выполняя задание по практике.

5) **Последняя неделя практики.** Оформление отчета по преддипломной практике, защита его перед руководителем практики от кафедры ТОР. Защита принимается только при наличии ТЗ на дипломное проектирование, утвержденное заведующим выпускающей кафедры. Иногородние студенты высылают отчет и дневник на кафедру ТОР.

На защиту практики **НЕОБХОДИМО ПРЕДСТАВИТЬ:**

- 1) заполненный дневник по схеме: ДАТЫ – ХАРАКТЕР РАБОТЫ – ПОДПИСЬ РУКОВОДИТЕЛЯ;
- 2) отзыв руководителя практики от предприятия с оценкой и подписью, заверенной печатью предприятия – для студентов, проходящих практику за пределами университета;
- 3) отчет по практике, оцененный и подписанный непосредственным руководителем;
- 4) утвержденное задание на ДП (ДР) заведующим выпускающей кафедры.

Начиная с марта месяца на протяжении 13 недель – идет официальное время дипломного проектирования (до 15 июня). Защита дипломных проектов и дипломных работ проводится с 15 июня по 24 июня текущего года.

