

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

Кафедра электронных приборов

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА И ДИПЛОМИРОВАНИЕ

Методические указания
для студентов направления 210100 - «Электроника и микроэлектроника»,
специальность 210105 - «Электронные приборы и устройства»

Аксенов Александр Иванович

Преддипломная практика и дипломирование: Методические указания для студентов направления 210100 - «Электроника и микроэлектроника» специальность 210105 - «Электронные приборы и устройства» / А. И. Аксенов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, Кафедра электронных приборов. - Томск: ТУСУР, 2012. - 26 с.

Методические указания являются руководством для руководителей практики и студентов, содержат необходимые сведения о порядке организации, проведения и завершения практики и дипломирования. Программа и методические указания по преддипломной практике и дипломированию для студентов специальности 210105 " Электронные приборы и устройства" составлены в соответствии с ГОС и учебным планом этой специальности.

Пособие предназначено для студентов очной и заочной форм, обучающихся по направлению 210100 - «Электроника и микроэлектроника», специальность 210105 - «Электронные приборы».

© Аксенов Александр Иванович, 2012

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

Кафедра электронных приборов

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ЭП
_____ С.М. Шандаров
« ____ » _____ 2012 г.

ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА И ДИПЛОМИРОВАНИЕ

Методические указания
для студентов направления 210100 - «Электроника и микроэлектроника»,
специальность 210105 - «Электронные приборы»,

Разработчик
доцент каф.ЭП
_____ А.И.Аксенов
« ____ » _____ 2012 г

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	5
Цели и задачи преддипломной практики.....	5
1 Положение о преддипломной практике.....	5
2 Дипломное проектирование	6
2.1 Организационные мероприятия	6
2.2 Пояснительная записка	7
2.3 Реферат.....	8
2.4 Задание (техническое задание).....	9
3 Требования к оформлению ПЗ.....	11
3.1 Требования к тексту ПЗ.....	11
3.2 Деление текста ПЗ.....	12
3.3 Таблицы.....	13
3.4 Иллюстрации	13
3.5 Формулы	14
3.6 Ссылки	14
3.7 Сокращения	15
3.8 Оформление расчетов	15
3.9 Нумерация листов ТД	16
3.10 Список использованных источников	16
3.11 Приложения.....	16
4 Правила оформления графического материала	17
4.1 Общие требования.....	17
4.2 Оформление чертежей деталей и сборочных чертежей.....	18
4.3 Оформление спецификации изделия	18
4.4 Оформление чертежей общего вида	19
4.5 Оформление схем.....	19
4.6 Оформление демонстрационных листов (плакатов)	20
5 Обозначение документов.....	20
5.1 Общие требования.....	20
5.2 Обозначение конструкторских документов.....	20
5.3 Обозначение технологических документов	21
5.4 Обозначение программ и программных документов	22
5.5 Обозначение документов на автоматизированные системы	23
6 Сроки защиты	23
7 Представление ВКР в ГАК.....	23
8 Процедура защиты	24
9 Результаты защиты.....	24
10 Выдача диплома	25
Список используемой литературы	25

Введение

Методические указания являются руководством для руководителей практики и студентов, содержат необходимые сведения о порядке организации, проведения и завершения практики и дипломирования. Программа и методические указания по преддипломной практике и дипломированию для студентов специальности 210105 " Электронные приборы и устройства" составлены в соответствии с ГОС и учебным планом этой специальности.

Цели и задачи преддипломной практики

Преддипломная практика предшествует дипломному проектированию и, как правило, проводится на предприятиях и в организациях, где будет выполняться дипломный проект (работа).

Цель преддипломной практики - изучение литературы и материалов, имеющих на предприятии, выбор путей решения поставленной задачи, изучение техпроцессов, освоение технологического оборудования, экспериментальных методик исследования приборов, структур и проведение части экспериментов и расчетов, необходимых для выполнения проекта (работы).

1 Положение о преддипломной практике

1.1 Общие положения

Для прохождения практики студенты направляются в соответствии с приказом ректора на предприятия, в НИИ и в учреждения любого вида собственности на основании контрактов, договоров и гарантийных писем.

Продолжительность преддипломной практики - 9 недель.

1.2 Методическое и организационное руководство

Учебно-методическое руководство преддипломной практикой осуществляет профилирующая кафедра, которая обеспечивает выполнение учебного плана и программы практики.

Для методического и организационного руководства практикой назначаются руководители от университета и от предприятия. Руководитель практики от университета обеспечивает ряд организационных мероприятий - распределяет студентов по местам практик, проводит организационное собрание студентов, участвует в обсуждении заданий на практику, оказывает консультативную помощь в организации практики, контролирует ход практики.

По окончании практики руководитель от университета организует защиту отчетов, подготавливает и представляет зав.кафедрой отчет о

проведении практики вместе с замечаниями и предложениями по повышению качества подготовки студентов.

Студенты во время практики должны полностью и в соответствии с индивидуальным заданием выполнить запланированную работу.

1.3 Подведение итогов практики

Студент обязан по результатам практики представить письменный отчет, оформленный в соответствии с ОС ТУСУР 6.1-97.

Кафедра организует защиту преддипломной практики. Оценка выставляется по результатам защиты с учетом качества отчета и оценки руководителя практики от предприятия. Защита практики на кафедре обязательна для всех студентов, в том числе и для тех, кто ее проходил вне города Томска. Оценка результатов преддипломной практики учитывается при назначении стипендии.

Студент, не выполнивший программу практики или получивший неудовлетворительный отзыв от руководителя практики от предприятия или отрицательную оценку при защите отчета, повторно направляется на практику или повторную защиту. В отдельных случаях рекомендуется приглашать на защиту практики руководителя от предприятия.

За время прохождения преддипломной практики студенту необходимо собрать материал, требуемый для выполнения проекта (работы). В отчете должен быть представлен литературный обзор, на основании которого выявляется актуальность работы и делается постановка задачи, должны быть приведены экспериментальные методики и оборудование. Обязательной частью отчета при дальнейшем выполнении дипломной работы является наличие экспериментальной части и предварительное обсуждение результатов экспериментов.

В отчете по преддипломной практике должен быть представлен научно-обоснованный подход к выбору путей решения, расчеты и предварительные варианты конструкторских разработок.

2 Дипломное проектирование

2.1 Организационные мероприятия

Дипломное проектирование является завершающим этапом в обучении студента по специальности 210105 " Электронные приборы и устройства". В процессе дипломного проектирования студент самостоятельно решает научно-техническую задачу, сформулированную руководителем от предприятия. Тематика выпускных квалификационных работ (ВКР) соответствует специальности 210105 и охватывает вопросы проектирования и технологии интегральных схем, приборов и других изделий микроэлектроники. Темой ВКР могут быть вопросы исследования свойств кристаллов и фоторефрактивных явлений, разработка электронно-

оптических АЦП, применения акустооптоэлектронных устройств для обработки сигналов и другие, а также вопросы разработки электронно-ионных устройств технологического применения, управляющих систем на базе микроконтроллеров, создание баз данных для предприятий различного профиля и др.

Тематики ВКР могут выходить за пределы перечисленных, т.к. технологии и электронные приборы и устройства находят очень широкое применение для решения разнообразных задач.

Задание на основную часть ВКР составляет руководитель от предприятия и оно согласовывается с профилирующей кафедрой (руководителем от университета). Темы ВКР утверждаются приказом ректора. Задание по организационно-экономической части и технике безопасности формулирует или руководитель от предприятия или консультанты соответственно по экономической части (кафедра экономики) и по вопросам безопасности жизнедеятельности (кафедра РЭТЭМ).

Состояние дипломного проектирования контролирует руководитель от университета и может назначить промежуточный отчет студентов по результатам выполнения ВКР.

В конце дипломирования зав.кафедрой устанавливает своим распоряжением последовательность и контрольные сроки подготовки к защите.

Подготовленная выпускная квалификационная работа (пояснительная записка и демонстрационные материалы) должен быть представлены на кафедру для проверки на соответствие требованиям ОС ТУСУР 6.1-97 (нормоконтроль). После исправлений ВКР подписывается студентом, руководителем от предприятия, консультантами и представляется на предзащиту. На предзащите выявляется степень подготовленности студента к защите, оценивается качество демонстрационных листов и др. С учетом качества доклада, ответов на вопросы, готовности самой ВКР комиссия принимает решение о допуске студента к защите. В случае отрицательного решения назначается повторная предзащита.

После прохождения предзащиты ВКР проверяются и утверждаются заведующим профилирующей кафедры.

2.2 Пояснительная записка

Пояснительная записка (ПЗ) представляет собой текстовый документ (ТД) и должна включать в указанной ниже последовательности:

- 1 Титульный лист
- 2 Реферат на русском языке
- 3 реферат на иностранном языке
- 4 Задание (ТЗ)

- 5 Содержание
- 6 Введение
- 7 Основную часть
- 8 Заключение
- 9 Список использованных источников
- 10 Приложения

К графическому материалу относятся:

- 1) демонстрационные листы (плакаты);
- 2) чертежи и схемы

Демонстрационные листы служат для наглядного представления материала работы при ее публичной защите.

Чертежи и схемы в зависимости от характера работы могут представляться как на отдельных листах, используемых при публичной защите, так и в составе пояснительной записке.

Форма титульного листа приведена в приложении А.

2.3 Реферат

Реферат (ГОСТ 7.9, ГОСТ 7.32) размещается на отдельном листе (странице). Заголовком служит слово "Реферат" (для реферата на иностранном языке - соответствующий иностранный термин), записанное с прописной буквы симметрично тексту. Реферат должен содержать:

- сведения о количестве листов (страниц) ТД количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений, листов графического материала;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста ТД, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и записываются прописными буквами в строку через запятые.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод исследования и аппаратуру;
- полученные результаты и их новизну;
- основные конструктивные, технологический и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению или итога внедрения результатов работы;

- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования (разработки);
- дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т.п.).

Если ТД не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Изложение материала в реферате должно быть кратким и точным. Следует избегать сложных грамматических оборотов.

Пример составления реферата приведен в приложении Б.

2.4 Задание (техническое задание)

В каждой работе должна быть разработана тема в соответствии с заданием (ТЗ), утвержденным заведующим кафедрой. Форма задания (ТЗ) определяется кафедрой. Формулировка темы выпускной квалификационной работы в задании (ТЗ) должна точно соответствовать её формулировке в приказе по вузу.

Задание (ТЗ) должно быть составлено на русском языке.

В содержании перечисляют заголовки разделов, подразделов, список литературы, каждое приложение ТД и указывают номера листов (страниц), на которых они начинаются.

При наличии самостоятельных конструкторских, технологических, программных и иных документов, помещаемых в ТД, их перечисляют в содержании с указанием обозначений и наименований.

Материалы, представляемые на технических носителях данных ЭВМ, должны быть перечислены в содержании с указанием вида носителя, обозначения и наименования документов, имен и форматов соответствующих файлов, а также места расположения носителя в ТД.

В конце содержания перечисляют графический материал, представляемый к публичной защите, с указанием: "На отдельных листах".

Пример оформления содержания приведен в приложении Г.

В разделе "**Введение**" указывают основную цель работы, область применения разрабатываемой проблемы, ее научное, техническое значение и экономическую целесообразность для народного хозяйства.

Заголовок "Введение" записывают с абзаца с прописной буквы.

Содержание в **основной части** работы должно отвечать заданию (ТЗ) и включать:

- обзор литературы;
- методику эксперимента и оборудование;
- расчеты;
- проектирование и разработки конструкций;

– анализ экспериментальных и расчетных данных.

Аналитический обзор литературы должен содержать полное и систематизированное изложение современного состояния вопроса по теме. Предметом анализа в обзоре служат новые идеи и проблемы, возможные подходы к решению этих проблем, результаты теоретических и экспериментальных исследований по теме проекта, сведения об основных работах, выполненных по данной теме. Очень важно, чтобы в обзоре были вскрыты тенденции и перспективы развития рассматриваемого направления и наметившиеся пути их решения.

Патентные исследования необходимы при получении в ходе дипломирования новых решений, конструкторских разработок, способов получения и др. Этот раздел составляется по форме, принятой при составлении заявки на изобретение.

На основании литературного обзора делаются выводы и формулируются рекомендации для направлений собственных разработок и исследований (постановка задачи).

Составной частью ВКР является рассмотрение физических основ работы приборов, техпроцессов и др. Самостоятельным разделом ВКР является расчетная часть.

В экспериментальной части ВКР приводятся методика изготовления образцов, методики исследований, оборудование. Результаты экспериментов представляются в таблицах, на графиках, диаграммах или в каком-либо другом виде. При этом должна быть произведена статистическая обработка результатов эксперимента.

Обязательной частью ВКР является обсуждение результатов экспериментов. При этом следует произвести сравнение полученных данных с приведенными в литературном обзоре и с результатами расчетов и дать объяснение степени соответствия.

При выполнении ВКР в раздел "Проектирование и разработки" включаются:

- разработка структурной и функциональной схем;
- электрический расчет (аналитический);
- конструкторские разработки;
- оценка надежности разработанного устройства;
- сравнение полученных результатов с лучшими образцами, объяснение результатов сравнения.

Экономическая часть ВКР включает:

- технико-экономическое обоснование целесообразности НИР;
- организация и планирование работы;
- расчет сметы затрат на проведение НИР;
- оценка научной эффективности НИР;
- качественная оценка эффективности НИР.

Возможны и другие варианты.

Задание по экономической части формулирует консультант по экономике совместно со студентом и руководителем от предприятия.

Раздел "**Безопасность жизнедеятельности**" включает:

- анализ возможных вредных и опасных факторов влияния на человека при проведении экспериментов;
- мероприятия по обеспечению безопасности воздействия опасных и вредных факторов; разработку инструкции по охране труда;
- оказание первой медицинской помощи пострадавшим при несчастных случаях;
- действие персонала при аварийных ситуациях.

В этом разделе должны найти отражение и вопросы экологии. Студент анализирует факторы вредного влияния проводимого техпроцесса на окружающую среду и затем предлагает пути уменьшения этого влияния.

В ВКР отражаются вопросы охраны труда на рабочем месте проектировщика, а также методы безопасной работы при проверке и эксплуатации проектируемого изделия, устройства.

В **заключении** надо отразить конкретные результаты, полученные при проектировании или при проведении эксперимента, необходимо указать, что установлено в результате этих исследований, привести интерпретацию результатов с привлечением расчетных данных и имеющихся данных в литературе или результатов, достигнутых на данном предприятии.

В заключении необходимо дать оценку технико-экономической эффективности использования полученных результатов, целесообразность проведения последующих разработок, отметить публикации, изобретения по результатам дипломного проектирования, внедрение полученных результатов в разработки предприятия.

Сделанные в заключении выводы должны быть аргументированы, т.е. должны вытекать из помещенного в ПЗ материала.

3 Требования к оформлению ПЗ

3.1 Требования к тексту ПЗ

3.1.1. В ПЗ не допускается:

- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять произвольные словообразования;
- применять индексы стандартов (ГОСТ, ОСТ и т.п.) технических условий (ТУ) и других документов без регистрационного номера;

– использовать в тексте математические знаки и знак 0 (диаметр), а также знаки № (номер) и % (процент) без числовых значений.

Следует писать: «температура минус 20°C»; «значение параметра больше или равно 35» (но не «температура -20°C» или «значение параметра >35»); «стержень диаметром 25 мм» (но не «стержень 025 мм»); «изделие № 325», «номер опыта» (но не «№ опыта»); «влажность 98 %», «процент выхода» (но не «% выхода»).

3.1.2. Условные буквенные обозначения, изображения или знаки должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах.

В тексте ПЗ перед обозначением параметра дают его наименование, например: «температура окружающей среды Г»).

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

3.2 Деление текста ПЗ

3.2.1. Текст ПЗ разделяют на разделы, подразделы, пункты.

3.2.2. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах ПЗ, обозначенные арабскими цифрами и записанные с абзацного отступа. Подразделы и пункты должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела или подраздела. Отдельные разделы могут не иметь подразделов и состоят непосредственно из пунктов.

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, этот пункт также нумеруется.

Точка в конце номеров разделов, подразделов, пунктов не ставится.

Пример —

- 1 Типы и размеры (Номер и заголовок первого раздела)
 - 1.1 (Номер единственного пункта первого раздела)
- 2 Методы испытаний (Номер и заголовок второго раздела)
 - 2.1 Материалы и реактивы (Номер и заголовок первого подраздела второго раздела)
 - 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3 - Нумерация пунктов первого подраздела второго раздела
 - 2.2. Методика испытаний (Номер и заголовок второго подраздела второго раздела) и т.д.

3.2.3. Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис или, при необходимости ссылки в тексте ПЗ на одно из перечислений,

строчную букву, после которой ставится скобка. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, как показано в примере.

Пример —

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

3.2.4. Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа.

3.3 Таблицы

3.3.1. Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения показателей.

3.3.2. Графу «№ п/п/ (номер по порядку)» в таблицу включать не допускается.

3.3.3. Все таблицы нумеруют в пределах раздела арабскими цифрами. Над левым верхним углом таблицы помещают надпись «Таблица» с указанием номера таблицы, например: «Таблица 2.1» (первая таблица второго раздела).

3.3.4. Если таблица имеет название, то его помещают после номера таблицы через тире, с прописной буквы.

3.3.5. На все таблицы должны быть ссылки в тексте ПЗ.

3.3.6. Таблицу следует располагать в ПЗ непосредственно после абзаца, где она упоминается впервые, или на следующем листе (странице).

3.4 Иллюстрации

3.4.1. Иллюстрации помещаются в ПЗ для пояснения текста и должны быть выполнены в соответствии с требованиями государственных стандартов.

3.4.2. В тексте ПЗ все иллюстрации (фотографии, схемы, чертежи и пр.) именуется рисунками.

Рисунки нумеруются в пределах раздела (приложения) арабскими цифрами, например: «рисунок 1.2» (второй рисунок первого раздела); «рисунок В.3» (третий рисунок приложения В).

3.4.3. Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст).

Слово «рисунок», его номер и наименование помещают ниже изображения и пояснительных данных симметрично иллюстрации, например: «Рисунок 1.3»; «Рисунок В.2 — Схема алгоритма».

3.4.4. На все иллюстрации должны быть ссылки в тексте ПЗ.

3.4.5. Иллюстрации должны размещаться сразу после ссылки или на следующем листе (странице).

3.5 Формулы

3.5.1. Формулы следует выделять из текста в отдельную строку.

3.5.2. Значения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, должны быть приведены непосредственно под формулой. Значение каждого символа дают с новой строки в той последовательности, в какой они приведены в формуле. Первая строка расшифровки должна начинаться со слова "где" без двоеточия после него.

Пример -

Плотность в килограммах на кубический метр вычисляют по формуле

$$\rho = m/V,$$

где m - масса образца, кг;
 V - объем образца, м³.

3.5.3. Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, отделяют запятой.

3.5.4. Формулы должны нумероваться в пределах раздела (приложения) арабскими цифрами. Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например: «(1.2)». Номер указывают с правой стороны листа на уровне формулы в круглых скобках.

Пример -

$$R = U / I, \quad (3.1)$$

$$P = UI. \quad (3.2)$$

3.6 Ссылки

3.6.1. В ПЗ приводят ссылки:

- на данную работу;
- на использованные источники.

При ссылках на данную работу указывают номера разделов (со словом «раздел»), приложений (со словом «приложение»), подразделов,

пунктов, подпунктов, перечислений, например: «...в соответствии с разделом 2», «... согласно 3.1», «... по 3.1.1», «... в соответствии с 4.2.2, перечисление б»; (приложение В); «... как указано в приложении Г».

Ссылки в тексте на номер формулы дают в скобках, например: «...согласно формуле (8.1)»; «...как следует из выражения (2.5)».

Ссылки в тексте на таблицы и иллюстрации оформляют по типу: (таблица 4.3); «. в таблице 1.1, графа 4»; (рисунок 2.11); «...в соответствии с рисунком 1.2»; «.. как показано на рисунке 1.7, поз. 12 и 13».

3.6.2. При ссылке в тексте на использованные источники следует приводить порядковые номера по списку использованных источников, заключенные в квадратные скобки, например: «.. как указано в монографии [10]»; «... в работах [11, 12, 15-17]».

При необходимости в дополнение к номеру источника указывают номер его раздела, подраздела, страницы, иллюстрации, таблицы, например: [12, раздел 2]; [18, подраздел 1.3, приложение А]; [19, с.25, таблица 8.3]. Допускается вместо квадратных скобок выделять номер источника двумя косыми чертами, например /10/.

3.7 Сокращения

3.7.1. При многократном упоминании устойчивых словосочетаний в тексте ТД следует использовать аббревиатуры или сокращения.

3.7.2. При первом упоминании должно быть приведено полное название с указанием в скобках сокращенного названия или аббревиатуры, например: «фильтр нижних частот (ФНЧ)»; «амплитудная модуляция (АМ)», а при последующих упоминаниях следует употреблять сокращенное название или аббревиатуру.

Расшифровку аббревиатур и сокращений, установленных государственными стандартами (ГОСТ 2.316, ГОСТ 7.12) и правилами русской орфографии, допускается не приводить например: ЭВМ, НИИ, АСУ, с. (страница), т.е. (то есть), вуз (высшее учебное заведение) и др.

3.8 Оформление расчетов

3.8.1. Порядок изложения расчетов в ТД определяется характером рассчитываемых величин.

3.8.2. Все расчеты, как правило, должны выполняться в СИ.

3.8.3. Запись числовых расчетов выполняют, как правило, в следующем порядке:

- формула;
- знак = (равно);
- подстановка числовых значений величин и коэффициентов (как правило, в основных единицах СИ) в последовательности буквенных

обозначений в формуле и, через пробел, - обозначение единицы физической величины результата;

- знак = (равно);

- результат с единицей физической величины.

Пример - Запись пункта расчета:

Сопротивление рассчитываем по формуле 2.1 [2, таблица 3.1, строка 3]:

$$R = \frac{U}{I} = \frac{125}{16 \cdot 10^{-3}} \text{ Ом} = 7,8 \cdot 10^3 \text{ Ом} = 7,8 \text{ кОм}.$$

3.9 Нумерация листов ТД

3.9.1. Все листы ТД, включая приложения, должны иметь сквозную нумерацию.

Первым листом является титульный лист.

3.9.2. Номер листа проставляется в его правом верхнем углу. На титульном листе номер не проставляется.

3.10 Список использованных источников

3.10.1. Заголовок «Список использованных источников» записывают симметрично тексту с прописной буквы.

3.10.2. В список включают все источники, на которые имеются ссылки в ТД. Источники в списке нумеруют в порядке их упоминания в тексте ТД арабскими цифрами без точки.

3.10.3. Сведения об источниках приводят в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. Пример библиографических описаний источников приведены в приложении Д.

3.11 Приложения

3.11.1. В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера.

В приложения могут быть помещены:

- таблицы большого формата;
- дополнительные расчеты;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- отчеты о патентных исследованиях.

3.11.2. На все приложения в тексте должны быть даны ссылки.

3.11.3. Приложения располагают в ТД и обозначают в порядке ссылок на них в тексте.

3.11.4. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв З, Й, О, Ч, Ь, Ъ. Например: «Приложение Б».

3.11.5. Каждое приложение ТД следует начинать с нового листа (страницы) с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения, а под ним в скобках – «обязательное» (если его выполнение предусмотрено заданием ТЗ) или «справочное».

3.11.6. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

4 Правила оформления графического материала

4.1 Общие требования

4.1.1 Графический материал должен отвечать требованиям действующих стандартов по соответствующему направлению науки, техники, или технологии и может выполняться:

– неавтоматизированным методом - карандашом, пастой, чернилами или тушью;

– автоматизированным методом - с применением графических и печатающих устройств вывода ЭВМ.

Цвет изображений - черный на белом фоне (кроме чертежей общего вида). На демонстрационных листах (плакатах) допускается применение цветных изображений и надписей.

В оформлении всех листов графического материала работы следует придерживаться единообразия.

4.1.2 Схемы и чертежи следует выполнять на любых форматах, установленных ГОСТ 2.301.

Графический материал, предназначенный для демонстрации при публичной защите работы, необходимо располагать, как правило, на листах формата А1.

4.1.3 Каждый графический конструкторский документ (чертеж, схема) должен иметь рамку и основную надпись по ГОСТ 2.104

4.1.4 При выполнении чертежей и схем автоматизированным методом допускается все элементы чертежа (схемы) пропорционально уменьшать, если это не затрудняет чтение документа.

4.1.5 Если чертежи и схемы представляются на технических носителях данных ЭВМ, в конце ТД рекомендуется приводить их копии на бумаге с уменьшением до формата А4 или А3, о чем должна быть сделана запись в содержании.

4.2 Оформление чертежей деталей и сборочных чертежей

4.2.1 Оформление чертежей деталей и сборочных чертежей должно соответствовать требованиям стандартов ЕСКД Общие требования к чертежам – по ГОСТ 2.109.

4.2.2 На чертеже детали должны быть указаны:

- все размеры, необходимые для изготовления данной детали с указанием предельных отклонений размеров. Предельные отклонения размеров должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы допусков и посадок (ЕСДП, ГОСТ 25346);

- шероховатость поверхностей детали, выполняемых по данному чертежу, независимо от метода их образования;

- технические требования, которые должны располагаться над основной надписью чертежа;

- условные обозначения марки материала в соответствии со стандартами или техническими условиями на данный материал.

4.2.3 На сборочных чертежах должны быть указаны:

- габаритные и присоединительные размеры сборочной единицы (прибора, блока, узла и т.п.);

- технические требования, предъявляемые к сборке изделия;

- номера позиций, указанные в спецификации сборочной единицы.

Номера позиций наносят на полках линий-выносок, проводимых от изображений составных частей.

Номера позиций располагают параллельно основной надписи чертежа вне контура изображения и группируют в колонку или строчку по возможности на одной линии. Размер шрифта номеров позиций должен быть на один - два номера больше, чем размер шрифта, принятого для размерных чисел на том же чертеже.

4.3 Оформление спецификации изделия

4.3.1 Спецификацию составляют на отдельных листах на каждую сборочную единицу по формам 1 и 1а ГОСТ 2.108.

4.3.2 Спецификация в общем случае состоит из разделов, которые располагают в следующей последовательности:

- документация;
- комплексы;
- сборочные единицы;
- детали;
- стандартные изделия;
- прочие изделия;
- материалы;
- комплекты.

Наличие тех или иных разделов определяется составом специфицируемого изделия. Разделы, наиболее характерные для студенческих работ, выделены в перечислении полужирным шрифтом.

Разделы "Стандартные изделия и "Прочие изделия допускается объединять под общим наименованием "Прочие изделия".

4.3.3 Наименование каждого раздела указывают в виде заголовка в графе "Наименование" и подчеркивают.

3.3.4 Заполнение разделов спецификации - по ГОСТ 2.108.

4.4 Оформление чертежей общего вида

4.4.1 Чертеж общего вида - это документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его основных составных частей и поясняющий принцип работы изделия.

4.4.2 Чертеж общего вида должен содержать (ГОСТ 2.119):

- изображения изделия (виды, разрезы, сечения), текстовую часть и надписи, необходимые для понимания конструктивного устройства изделия, взаимодействия его составных частей и принципа работы изделия;

- размеры и другие, наносимые на изображения данные (при необходимости);

- схему, если она требуется, но оформлять её отдельным документом нецелесообразно;

- технические характеристики изделия, его состав и назначение.

4.4.2 Чертежи общего вида следует выполнять, как правило, в аксонометрических проекциях с применением цветных изображений.

4.4.3 Изображения выполняют с максимальными упрощениями, предусмотренными стандартами ЕСКД для рабочих чертежей.

4.4.4 Наименования и обозначения составных частей на чертежах общего вида необходимо указывать одним из следующих способов:

- на полках линий-выносок;

- в таблице, размещаемой на том же листе, что и изображение изделия.

Если используется таблица, на полках линий-выносок наносят номера позиций составных частей, обозначения и наименования которых приведены в таблице.

4.5 Оформление схем

4.5.1 Оформление электрических и иных схем должно соответствовать требованиям стандартов группы 7 ЕСКД (ГОСТ 2.701, ГОСТ 2.702 и т.д.).

4.5.2 Оформление схем алгоритмов, программ, данных и систем должно соответствовать ГОСТ 19.701.

4.5.3 Оформление схем в работах, связанных с созданием АСУ, должно соответствовать ГОСТ 24.302 и ГОСТ 24.303.

4.6 Оформление демонстрационных листов (плакатов)

4.6.1 Демонстрационный лист должен содержать:

- заголовок;
- необходимые изображения и надписи (рисунки, схемы, таблицы и т.п.);
- пояснительный текст (при необходимости).

4.6.2 Заголовок должен быть кратким и соответствовать содержанию демонстрационного листа. Его располагают в верхней части листа посередине.

4.6.3 Пояснительный текст располагают на свободном поле листа.

4.6.4 Заголовок, надписи и пояснительный текст должны выполняться чертежным шрифтом размера не менее 14 по ГОСТ 2.304.

5 Обозначение документов

5.1 Общие требования

5.1.1 Конструкторским, технологическим, программным и другим проектным документам, разрабатываемым в учебных и выпускных квалификационных работах, должны быть присвоены обозначения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, ЕСТД, ЕСПД и настоящего стандарта.

5.1.2 В работах, не содержащих документов, указанных в 5.1.1, обозначения не присваивают.

5.1.3 Обозначение документов должно начинаться с кода разработчика, состоящего из различительного индекса факультета и сокращенного обозначения характера работы (ТР, КР, КП, ДР, ДП), разделенных пробелом, например РТФ ДР, ФЭТ КП, ФСУ КР.

5.1.4 В работах, выполненных по реальной тематике на предприятиях, допускается использовать обозначения документов, присвоенные на предприятиях.

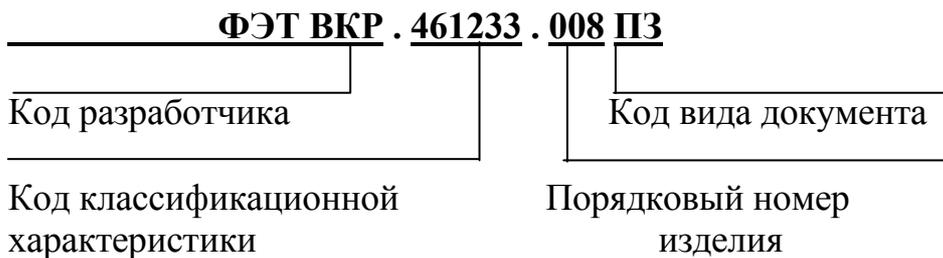
5.2 Обозначение конструкторских документов

5.2.1 Обозначение конструкторских документов на разрабатываемое изделие (пояснительная записка, сборочный чертеж, схема электрическая принципиальная и т.д.) должно соответствовать ГОСТ 2.201, требованиям настоящего стандарта и включать в указанной ниже последовательности:

- код разработчика;
- точку;

- код классификационной характеристики, присвоенной по Классификатору ЕСКД;
- точку;
- порядковый номер разработки изделия с данным кодом классификационной характеристики. Номер состоит из трех цифр (от 001 до 999) и определяется кафедрой, организующей проектирование;
- код вида документа по ГОСТ 2.102

Пример - Обозначение пояснительной записки к ВКР, выполненному студентом ФЭТ:



5.3 Обозначение технологических документов

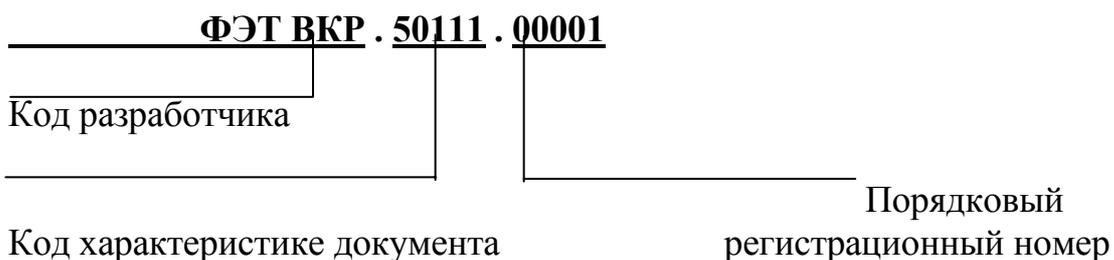
5.3.1 Обозначение технологических документов, разрабатываемых в процессе проектирования, должно соответствовать ГОСТ 3.1201, настоящему стандарту и включать в указанной последовательности:

- код разработчика;
- точку;
- код характеристики документа;
- точку;
- порядковый регистрационный номер.

5.3.2 Код характеристики документа выбирают по ГОСТ 3.1201.

5.3.3 Порядковый регистрационный номер должен состоять из пяти цифр (от 00001 до 99999) и определяется кафедрой, организующей проектирование.

Пример - Обозначение карты технологического процесса литья в песочные формы:



5.4 Обозначение программ и программных документов

5.4.1 Обозначение программных документов, разрабатываемых в процессе проектирования, должно соответствовать ГОСТ 19.101, ГОСТ 19.103, настоящему стандарту и включать в указанной последовательности:

- код разработчика;
- точку;
- регистрационный номер;
- дефис (черточку);
- номер редакции документа;
- пробел;
- код вида документа;
- пробел;
- номер документа данного в комплекте программных документов.

В обозначении программы и ее программного документа - спецификации код вида документа и номер документа данного вида не приводят.

5.4.2 Регистрационный номер присваивают в соответствии с Классификатором программ. Допускается присвоение регистрационного номера (от 00001 до 99999) по указанию кафедры, организующей проектирование.

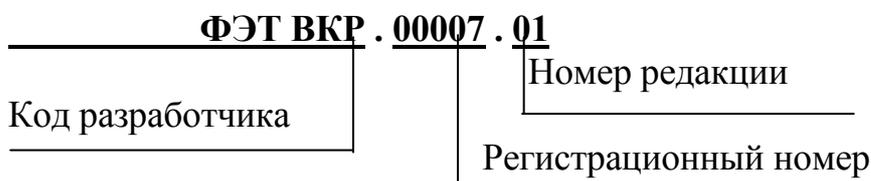
5.4.3 Номер редакции документа присваивают в порядке возрастания с 01 до 99.

5.4.4 Код вида документа присваивают по ГОСТ 19.101.

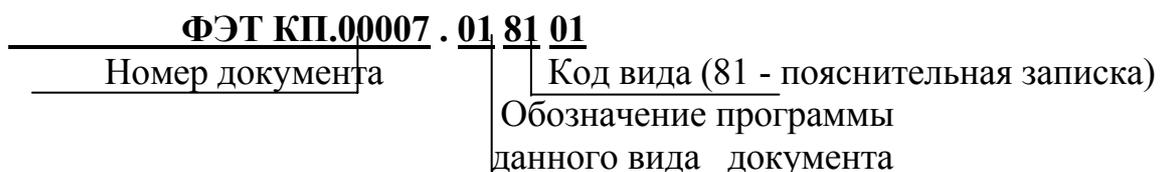
5.4.5 Номер документа данного вида присваивают в порядке возрастания с 01 до 99.

Примеры

1 Обозначение программы и ее программного документа - спецификации, разработанных при выполнении ВКР студентом ФЭТ:



2 Обозначение пояснительной записки той же ВКР:



5.5 Обозначение документов на автоматизированные системы

5.5.1 Обозначение документов в работах, темой которых является создание автоматизированных систем, используемых в различных сферах деятельности (управление, исследование, проектирование и т.п.), должно соответствовать ГОСТ 34.201.

6 Сроки защиты

Защита дипломного проекта производится на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК) в сроки, предусмотренные учебным планом. Для обеспечения четкого расписания работы ГАК все студенты должны своевременно записаться на защиту ВКР. Запись на очередность защиты ежегодно проводится на кафедре. День защиты ВКР студента, не записавшегося в заданный срок, назначается кафедрой.

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

7 Представление ВКР в ГАК

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

Для допуска студенту необходимо иметь следующие материалы и документы:

- законченную выпускную квалификационную работу, подписанную автором, консультантами, руководителем;
- письменный отзыв руководителя, заверенный печатью предприятия;
- письменный отзыв рецензента, заверенный печатью предприятия;
- визу заведующего кафедрой на ВКР о допуске проекта к защите;
- 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 Процедура защиты

Защита ВКР производится в торжественной обстановке с приглашением на заседание ГАК представителей инженерной и научной общественности, студентов.

График работы ГАК устанавливается председателем ГАК и утверждается администрацией университета.

Защита начинается с оглашения секретарем ГАК характеристики о дипломнике. Затем председателем ГАК предоставляется слово для доклада студенту, в котором студент излагает основное содержание своего проекта, подчеркивая наиболее важные результаты и выводы. Во время доклада надо использовать чертежи, демонстрационные иллюстрации, таблицы, графики и т.п.

Затем члены ГАК задают вопросы. Студенту может быть задан любой вопрос (в том числе на иностранном языке) по содержанию ВКР, 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) и 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 студенту для ответов на замечания членов ГАК и присутствующих (заключительное слово студента).

9 Результаты защиты

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

Протоколы заседаний ГАК торжественно оглашаются на заключительном открытом заседании в день защиты. Каждому выпускнику сообщается оценка ВКР, основные замечания по защите, присвоенная квалификация, а также – какой диплом (с отличием или без отличия) выдается окончившему университет.

10 Выдача диплома

После защиты чертежи и пояснительная записка сдаются секретарю ГАК или материально ответственному лицу кафедры.

Дипломы выдаются в торжественной обстановке.

ВКР после защиты хранится в высшем учебном заведении. Молодому специалисту разрешается, по его желанию, снять копию со своей ВКР. При необходимости передачи ВКР предприятию (учреждению) для внедрения его в производство с него снимается копия.

Список используемой литературы

1. ОС ТУСУР 6.1-97. Работы студенческие учебные и выпускные квалификационные. Общие требования и правила оформления.- Томск: ТУСУР, 1997.

2. ГОСТ 7.32-91. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.- М.: Государственный комитет Российской Федерации по стандартам, 1991.

3. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников вузов Российской Федерации: Постановление ГК РФ по высшему образованию №3 от 25.05.

Учебное пособие

Аксенов А.И.

Преддипломная практика и дипломирование

Методические указания

Усл. печ. л. Препринт
Томский государственный университет
систем управления и радиоэлектроники
634050, г.Томск, пр.Ленина, 40