

Министерство образования и науки Российской Федерации

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
профессионального образования**

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

Кафедра телевидения и управления (ТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор

Проректор по учебной работе

_____ **Л.А. Боков**

«__» _____ **2014 г.**

ДИПЛОМНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

**Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы
(ВКР) для студентов специальности
210312 – «Аудиовизуальная техника»**

Зав. каф. ТУ, профессор

_____ **И.Н. Пустынский**

«__» _____ **2014 г.**

Разработчик, профессор каф. ТУ

_____ **В.А. Шалимов**

«__» _____ **2014 г.**

1. Введение.....	4
2. Профиль подготовки студентов, тематика ВКР.....	5
3. Задание на ВКР.....	7
3.1 Выдача и утверждение задания.....	7
3.2 Содержание задания на ВКР.....	9
3.3 Календарный график и контроль хода выполнения ВКР.....	12
3.4 Календарный график и контроль хода ВКР.....	13
4. Руководитель и консультанты.....	14
4.1 Руководитель ВКР.....	14
4.2 Консультанты.....	16
5. Организация работы.....	17
5.1 Лимит времени на выполнение ВКР.....	17
5.2 Организация работы.....	18
6. Требования к оформлению ВКР.....	19
6.1 Общие требования.....	19
6.2 Титульный лист.....	21
6.3 Реферат.....	22
6.4 Задание на ВКР.....	23
6.5 Оглавление.....	23
6.6 Введение.....	24
6.7 Основная часть.....	24
6.8 Заключение.....	31
6.9 Перечень сокращений и обозначений.....	32
6.10 Список использованных источников.....	32
6.11 Приложения.....	32
7. Подготовка к защите.....	34
7.1 Сроки защиты.....	34
7.2 Подписи.....	34
7.3 Отзыв руководителя.....	35
7.4 Допуск к защите.....	36
7.5 Рецензия.....	36
7.6 Подготовка доклада.....	37
7.7 Предварительная защита.....	38
8. Защита ВКР.....	38
8.1 Представление ВКР в ГАК.....	38
8.2 Защита ВКР.....	38
8.3 Результаты защиты.....	39
8.4 Выдача диплома.....	41
Список используемых источников.....	42
Приложение А Памятка руководителю ВКР.....	44
Приложение Б Памятка студенту, выполняющему ВКР.....	46
Приложение В Пример оформления протокола лабораторных испытаний.....	50
Приложение Г Форма титульного листа выпускной квалификационной работы.....	52

Приложение Д Пример оформления реферата.....	53
Приложение Е Пример оформления оглавления.....	54
Приложение Ж Перечень контрольных вопросов для проработки объекта проектирования (исследования) с позиций стандартизации.....	55
Приложение И Пример оформления списка использованных источников.....	56

1 Введение

В разделе «Введение» дипломник представляет цель работы, область исследования и (или) область применения разрабатываемого объекта, техническое задание, научное обоснование и экономическую целесообразность.

Заголовок «Введение» записывают симметрично тексту с прописной буквы и, как правило, ставят перед ним номер раздела, например: «1 Введение».

Выполнение ВКР (дипломное проектирование) является заключительным этапом обучения студентов в вузе и решает 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 ВКР проблем и вопросов;
- выявление подготовленности студентов к самостоятельной деятельности в условиях современного производства, прогресса науки и техники.

ВКР является выпускной работой студента, на основе защиты, которой государственная аттестационная комиссия решает вопрос о присвоении студенту квалификации инженера. Студент. Как автор ВКР, отвечает за принятые в ВКР технические решения и за правильность всех вычислений. Студент должен отражать в своих решениях последние достижения науки, техники и технологии. ВКР строится на реальных предпосылках и реальных производственно-экономических условиях.

При выполнении ВКР студент должен руководствоваться стандартом ОС ТУСУР 01 – 2013 «Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. 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 ТУСУРа и других вузов страны, отчеты председателей ГАК, а также опыт организации ВКР на радиотехническом факультете ТУСУРа.

2 Профиль подготовки студентов, тематика ВКР

Направление подготовки дипломированного специалиста утверждено приказом Министерства образования Российской Федерации № от г.

По специальности 201400 – Аудиовизуальная техника – готовятся инженеры широкого профиля.

Выпускники специальности «Аудиовизуальная техника» в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой могут выполнить следующие виды профессиональной деятельности:

- производственно-управленческая;
- проектная;
- эксплуатационная;

и, кроме того, могут осуществлять:

выбор технических решений, схемотехническое проектирование и макетирование аудиовизуальной аппаратуры и ее узлов, постановка и организация исследований и испытаний, необходимых для разработки и производства Аудиовизуальной аппаратуры;

составление заданий на конструирование разрабатываемых устройств с учетом технологии их изготовления и участие в определении состава конструкторских испытаний;

участие в выборе и разработке технических средств контроля характеристик создаваемых устройств;

разработку технических условий и другой технической документации, необходимой для производства объекта и эксплуатации разработанных изделий;

эксплуатацию и техническое обслуживание радиотехнических систем и комплексов;

ремонт и настройку радиотехнических устройств различного назначения.

Выпускники специальности «Аудиовизуальная техника» распределяются в организации и фирмы, в которых ведется исследование радиоэлектронной аппаратуры, так и систем, приборов и устройств различного назначения.

ВКР, как правило, выполняется на тех же предприятиях, на тех же фирмах, где проходит преддипломная практика студента.

ВКР должен носить расчетно-исследовательский характер и представлять собой часть разработки (или полную разработку для небольших изделий) на стадии НИР или ОКР какого-либо радиоприбора, радиоблока, модуля. В большинстве случаев на стадии разработки ВКР соответствуют «эскизному проекту» (ГОСТ 2.119-73) или «техническому предложению» (ГОСТ 2.119-73). Темой ВКР может быть модернизация какого-либо радиоустройства и целью улучшения технических характеристик, перевод на

перспективную элементную базу, создание прикладных программ, драйверов, алгоритмов т.п.

Исследовательские ВКР представляют собой теоретическое и экспериментальное исследование возможности создания того или иного электронного устройства, оценку предельных характеристик проектируемых устройств, блоков, изучение и анализ действующих приборов и устройств с целью уточнения их технических характеристик, моделирование отдельных частей аудиовизуальной аппаратуры и др. ВКР может быть посвящена разработке методики теоретического и (или) экспериментального исследования моделей, блоков, изделий аудиовизуальной аппаратуры технической проработке.

Студентам предлагается выбор темы ВКР.

Студент может предложить свою тему с необходимым основанием ее разработки. В любом случае тема ВКР должна быть актуальной, тесно связанной с тематикой работы подразделения, в котором выполняется ВКР.

Закрепление темы за студентом проводится за месяц до начала ВКР. Ниже приводятся примеры тем ВКР.

Примеры тем ВКР.

1. Генератор цветных полос.
2. Кодировальное устройство телетекста.
3. Устройство для диагностики параметров цветного видеоманитофона.
4. Устройство управления цветомузыкой.
5. Контроллер связи персонального компьютера с телевизионным датчиком.
6. Маломощный приемопередатчик.
7. Устройство автоматического регулирования привода вала лентопротяжного механизма.
8. Усилитель мощности класса «Hi-Fi».
9. Акустическая антенна.
10. Диагностический стенд.
11. Исследование декодирующего устройства «PAL - SECAM».
12. Исследование алгоритмов вычисления матрицы ёмкостных коэффициентов полосковых линий.
13. Исследование адаптера шины h²C для универсального последовательного порта персонального компьютера.
14. Исследование ранговых алгоритмов выделения объектов на сложном фоне.
15. Исследование электромагнитной совместимости автомобильной БРЭА.
16. Исследование восприимчивости БРЭА к воздействию внешних электромагнитных помех.

17. Исследование цифровых процессоров для обработки аудио-сигналов (видеосигналов).
18. Исследование алгоритмов кодирования – декодирования данных для интернет – телевидения.
19. Исследование телевизионного детектора движения.
20. Исследование системы контроля доступа.

3 Задание на ВКР

3.1 Выдача утверждение задания

Во время преддипломной практики определяется тема ВКР, назначается руководитель ВКР. Студент совместно с руководителем составляет и оформляет задание на ВКР. Примеры даны в приложениях 1,2. Одновременно руководителем решается вопрос о консультантах по вопросам охраны труда и техники безопасности, по экономическим вопросам, по другим разделам ВКР.

Следует иметь в виду, что сложное комплексное задание, по объему превосходящее требуемое для выполнения ВКР 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 четко ограниченными рамками его работы.

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

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

Одновременно с составлением задания на ВКР составляется и календарный график работы над ВКР (пример календарного графика выполнения ВКР приведен в приложении 3).

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

Задания и календарные графики составляются по формам, аналогичным приведённым в приложениях 1,2,3 машинописью (или аккуратно от руки) в двух экземплярах, визируются руководителем ВКР, 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 ТУ для утверждения за две недели до начала ВКР, т.е. до 1 марта.

Задания, календарные графики студентов, проходящих преддипломную практику и ВКР 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 ТУ первые экземпляры задания и графика высылаются или передаются студенту, а вторые остаются в деле кафедры в качестве контрольных.

Если в утвержденном задании имеются указания зав. 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 добавленные пункты за подписью руководителя, в двух экземплярах, так как в делах кафедры есть высланный ранее экземпляр задания).

Тема ВКР, руководитель проектирования и консультанты студента по представлению заведующего кафедрой ТУ утверждаются приказом по ТУСУРу.

В утвержденном задании исправления и дополнения, как правило, не допускаются. В порядке исключения, изменения могут быть внесены по согласованию с кафедрой (на основе мотивированного письменного заявления руководителя ВКР) в срок, заканчивающийся за 2 недели до начала защиты ВКР (т.е., до 1 июня).

В случае внезапного выбытия из организации руководителя или консультантов ВКР, 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 недопуска студента к защите ВКР.

3.2 Содержание задания на ВКР

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

3.2.2 Тема ВКР 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:

Разработка
измерительного приемника

Правильно:

Измерительный
приемник

3.2.3 Срок сдачи готовой ВКР на кафедру ТУ указывается заведующим кафедрой ТУ при утверждении задания (дата сдачи указывается не позднее 10-15 июня, так как последний срок защиты ВКР по учебному плану – последняя пятница июня).

3.2.4 Назначение и область применения разрабатываемого изделия. Указывается наименование и (или) условное обозначение продукции, а так же характеристика области ее применения (использования), общая характеристика объекта (системы, прибора, устройства), возможность поставки на экспорт.

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

3.2.6 Стадия разработки по ЕСКД.

Указывается название стадии и номер государственного стандарта.

3.2.7 Технические требования. Указывают технические (тактико-технические) требования и нормы, определяющие показатели качества (с учетом действующих стандартов и норм). При разработки 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 разными способами:

1) автономные требования к разрабатываемой в ВКР блоку (общие требования к прибору при этом можно дать в качестве приложения к заданию с тем, чтобы можно было учесть студенту при разработки блока);

2) общие требования к прибору на основе которых студент должен выбрать и обосновать самостоятельно требования к разрабатываемому блоку. При этом общих исходных данных должно быть достаточно для формулировки частных требований к блоку;

3) комбинированные требования в виде подразделения на «общие требования прибора» и «частные требования к разрабатываемому блоку». Часть требований к блоку при этом подлежит определить студенту самостоятельно на основе «общих требований». (В приложении 1 дан пример задания на проектирование на основе комбинированных требований: общих – к прибору и частных – к разрабатываемому блоку).

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

основные электрические параметры (показатели назначения) с допустимыми отклонениями (или максимальными или минимальными значениями);

требования к конструктивному устройству и к составным частям разрабатываемого изделия;

технологические требования;

условия эксплуатации;

требования к надежности;

требования к технико-экономическим характеристикам и показателям;

требования эргономики, технической эстетики и производственной санитарии;

требования к разработке вопросов стандартизации;

требования к проведению патентных исследований;

другие и специальные требования;

объем 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», СТП ТИАСУР 6-91 «Проекты курсовые и дипломные. Общие требования и правила оформления», а также методическими указаниями по разработке организационно-экономических вопросов, вопросов охраны и труда и проведению патентных исследований в дипломных проектах и работах [1-7]. При этом следует иметь в виду:

1) задание на проектирование должно соответствовать настоящим методическим указаниям и быть более подробным, чем это предусмотрено СТП ТИАСУР 6-91;

задание на ВКР отличается от технического задания, носит учебный характер и по объему не должно превышать 4-6 листов рукописного или машинописного текста, напечатанного через 1,5 интервала;

3) объем работы над заданием должен быть согласован с бюджетом времени, отведенным студенту на преддипломную практику и ВКР.

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

Общее число чертежей формата А1 должно быть не менее шести, среди них обязательными для всех студентов являются:

схема электрическая структурная	- 1 лист;
схема электрическая функциональная	- 1 лист;
схема электрическая принципиальная	- 1 лист;
вид общий (или чертеж сборочный)	- 1 лист;
схема соединений электромонтажная	- 1 лист;
сетевой график и карта проекта	- 1 лист.

Общее число демонстрационных плакатов – не лимитируется, однако в них обязательно должны найти отражение все основные результаты экспериментальных исследований.

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

Неправильно:

Принципиальные схемы блоков
измерительного приемника

Правильно:

Приемник измерительный
Блок первого
преобразователя
Схема электрическая
принципиальная
Блок усилителя первой
промежуточной частоты
Схема электрическая
принципиальная

В задании на ВКР 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 расчетов, испытаний, оценки возможностей перевода на перспективную серию комплектующих функционально-стоимостного анализа описания бизнес-плана и др.

Пример.

Особенности содержания пояснительной записки:

1) электрический расчет блока усилителя провести эскизно с последующей оптимизацией на ЭВМ по программе «КАКТУС», разработанной кафедрой ТОР ТУСУР;

2) карту напряжений на электродах транзисторов дать относительно минуса источника питания;

3) при обзоре особое внимание обратить на возможность и особенности реализации устройств на диодах Ганна.

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

3.2.10. 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 для каждого из консультантов и руководителя ВКР.

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

3.3 Содержание задания на исследовательскую ВКР аналогично на работу по содержанию в основном аналогично заданию на дипломное проектирование (см.

приложение Б). Отличие заключается в следующем:

не обязательно определять стадию разработки в соответствии с ЕСКД;

вместо «технических требований» допускается формулировка вопросов, подлежащих исследованию и разработке в ВКР;

в представляемой документации увеличивается число демонстрационных плакатов, число чертежей может быть сокращено до 3-4, в пояснительной записке более подробно описываются теоретические и экспериментальные исследования, особое мнение обращается на методику исследований и на возможные пути использования результатов при разработке изделий.

В любой работе обязательно формулируются требования по разработке вопросов, а в большинстве и вопросов стандартизации.

3.4 Календарный график и контроль хода ВКР

Календарный график предназначен для рационального распределения времени студента в период дипломного проектирования, самоконтроля студентом результатов своей работы и контроля хода ВКР руководителем и выпускающей кафедрой. Он

составляется руководителем проектирования совместно со студентом по форме, аналогичной приведенной в приложении 3. При составлении календарного графика следует иметь в виду:

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

часть работ по выполнению ВКР может планироваться на период преддипломной практики, учитывая связь темы индивидуального задания по этой практике с темой ВКР.

Как показывает многолетняя практика руководства дипломным проектированием, студенты много времени тратят на выполнение оформления результатов проектирования, особенно, если оформление проводится при значительном отрыве во времени от выполненных 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 ВКР.

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 ВКР. Этот резерв должен составлять не менее 7-10 дней, то есть работы над ВКР по графику должны закончиться на 7 – 10 дней раньше указанного срока представления ВКР на кафедру ТУ.

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

Студенты, выполняющие ВКР в пределах г. Томска, обязаны лично являться на контрольные встречи с ответственными за ВКР. Для этого 15 – 10 марта они должны ознакомиться с графиком контрольных встреч ответственного за дипломное проектирование на доске объявлений кафедры.

4 Руководитель и консультанты

4.1 Руководитель ВКР

Руководитель ВКР подбирается из числа квалифицированных сотрудников организации, где выполняется ВКР. Руководителями могут быть профессора, доценты, старшие и младшие научные сотрудники, старшие и ведущие инженеры, а также другие квалифицированные специалисты с высшим образованием учреждений, организаций и наиболее опытные преподаватели ВУЗа. Руководитель рекомендуется организацией и по предоставлению заведующего профилирующей кафедрой ТУ утверждается приказом по ТУСУРу. Руководителю может одновременно поручаться руководство не более чем четырьмя студентами.

Руководитель ВКР обязан:

в начале преддипломной практики ознакомиться с настоящими методическими указаниями и подобрать тему ВКР в соответствии с профилем подготовки и индивидуальными склонностями студента;

в соответствии с темой ВКР выдать студенту индивидуальное задание на преддипломную практику и на подбор материалов к ВКР;

выдать задание на ВКР и представить его для утверждения на профилирующую кафедру;

оказать студенту помощь (с учетом реальных ресурсов подразделения организации, где выполняется ВКР) в разработке календарного графика работы на весь период ВКР;

рекомендовать студенту необходимую основную литературу, справочные, архивные материалы, типовые проекты и другие источники по теме;

предоставить студенту определенное место на весь период работы над ВКР;

организовать рабочее время студента и материальное обеспечение выполнения экспериментальных работ, исследований по теме ВКР 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 ТУ 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 предоставления секретарю ГАК.

Руководитель имеет право:

На оплату своего труда после защиты ВКР студентом из почасового фонда университета, исходя из отведенного лимита времени на руководство ВКР – 23 ч и дополнительной оплаты при заказной тематике ВКР 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 ВКР) по отдельным разделам ВКР за счет лимита времени (23 ч), отведенного на руководство проектом (на организационно-экономическую часть-3 ч, на охрану труда – 1 ч, на другие разделы – по 1 ч);

давать представление, в случае необходимости, на замену консультантов по отдельным разделам ВКР, 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 выполнялась ВКР, на вынесение поощрений и взысканий студенту;

рекомендовать руководству организации: зачислять на штатные инженерные должности студентов, успешно выполняющих график работы над ВКР, как в течение периода практики, так и в период ВКР; снимать со штатных должностей студентов, не укладывающихся в график работы или нарушающих установленный режим работы;

участвовать в обсуждении хода работы над ВКР студента на профилирующей кафедре;

участвовать на закрытых заседаниях ГАК по обсуждению результатов защиты ВКР.

4.2 Консультанты

Консультанты по отдельным разделам ВКР (обычно по организационно-экономическим вопросам и по вопросам охраны труда и техники безопасности) приглашаются кафедрой ТУ 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 ВКР.

Для студентов, выполняющих ВКР, в пределах г.Томска, как правило, консультантами по организационно-экономическим вопросам охраны труда назначаются сотрудники ТУСУРа.

Консультант обязан:

ознакомиться с настоящими методическими указаниями, касающихся курируемых им разделов ВКР;

участвовать в формулировке требований задания на ВКР по курируемым вопросам; дать студенту исходную информацию об источниках, необходимых для разработки курируемых им вопросов;

подписать задание на ВКР до отправки последнего для утверждения в ТУСУР;

консультировать студентов по мере необходимости в части курируемых им вопросов;

проверить курируемые им разделы ВКР и, в случае качественного выполнения этих разделов, поставить свою подпись на соответствующих чертежах и на титульном листе пояснительной записки;

по требованию руководителя ВКР участвовать в составлении отзыва руководителя о работе студента над ВКР и завизировать этот отзыв;

закончив проверку, визирование ВКР написать заявление об оплате труда и передать его студенту (для представления секретарю ГАК) не позднее, чем за неделю до указанного срока сдачи ВКР 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 ВКР, 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 ВКР, поставив об этом в известность руководителя ВКР 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 ТУ и в ГАК);

участвовать в обсуждении ВКР студента на всех уровнях (от лаборатории до закрытого заседания ГАК по оценке ВКР).

5 Организация работы

5.1 Лимит времени на выполнение ВКР

Лимит времени для работы над ВКР 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 результаты 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 ВКР и давали непосредственный выход в содержание ВКР. Это дает существенный вклад в резерв времени для работы над ВКР. Для обеспечения резерва времени в самом начале практики требуется:

студенту - четко представлять предстоящий объем и содержание работы по выполнению ВКР;

руководителю – составить проект задания на ВКР;

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

Систематически, ежедневно, независимо от результативности, работать над темой ВКР. 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 оформлять не менее 3-4 листов текста записки (чернового текста, начиная с середины преддипломной практики, чистового – с начала ВКР).

Заблаговременно составить перечень необходимых для проведения работ материалов, комплектующих, приборов и добиться, чтобы к началу ВКР весь перечень был в наличии с необходимым резервом. Не стоит пренебрегать в комплектовании этого перечня бумагой и канцтоварами, трафаретами, запасом чернил (записка, например, должна быть написана одними чернилами!).

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 ВКР (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 ВКР для себя следует установить срок за месяц до представления на кафедру. Из этого срока исходить при организации и выполнении всех работ по ВКР.

Не приступайте к переделкам без крайней необходимости и без наличия требуемого для переделки резерва времени 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 ВКР 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), выполнение 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 ВКР.

6 Требования к оформлению ВКР

6.1 Общие требования

6.1.1 Работа должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги одного сорта формата А4 (210x297 мм). Приводимые в работе таблицы и иллюстрации большого размера допускается выполнять на других стандартных форматах, при этом они должны быть сложены на формат А4 «гармоникой» по ГОСТ 2.501.

6.1.2 В оформлении всех структурных элементов и частей работы следует придерживаться единообразного стиля.

6.1.3 Текст работы должен быть напечатан с полуторным междустрочным интервалом и размером шрифта 12 – 14 пунктов. Отдельные знаки допускается вписывать от руки пастой, чернилами или тушью черного цвета

6.1.4 Текст работы следует выполнять, устанавливая размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту работы и равен пяти знакам, выравнивание текста – по ширине.

6.1.5 При выполнении работы по реальной тематике допускается использование листов с рамками и основными надписями по формам, установленным соответствующими стандартами проектной документации (например, ГОСТ 2.106 для конструкторских документов).

6.1.6 Рекомендуемый объем работы без учета приложений составляет от 70 до 100 листов (страниц).

6.1.7 Работа должна быть переплетена и иметь обложку.

6.1.8 Обнаруженные в работе опечатки, описки, графические неточности допускается исправлять аккуратной подчисткой или закрашиванием белой краской (корректором) с нанесением на том же месте исправленного текста (изображения) печатным или рукописным способом (черной пастой, чернилами или тушью).

6.1.9 Пояснительная записка к опытно-конструкторским разработкам является текстовым конструкторским документом, требования к которому определяются ГОСТ 2.105-79 и ГОСТ 2.106-68 ЕСКД. Однако по тематике и содержанию ВКР студентов специальности «Бытовая радиоэлектронная аппаратура» в большинстве случаев относятся к категории научно-исследовательских работ (ГОСТ 2.118-73, ГОСТ 2.120-73). Итоговым документом по работам такой категории является отчет, общие требования и правила оформления которого регламентированы ГОСТ 7.32- «Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления» и стандартом предприятия СТП АЯС 3-82.

Имея в виду учебный характер ВКР и изложенное выше, СТП ТИАСУР 6-91 допускает упрощенное оформление пояснительной записки.

В основу оформления пояснительной записки к ВКР должны быть заложены два важнейших принципа:

- исчерпывающая полнота отражения содержания и результатов разработки;
- предназначение записки для чтения широким кругом 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;
- качественного оформления и грамотного изложения материала.

Записка должна быть сброшюрована и переплетена, либо скреплена в папке «Для ВКР».

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

При оформлении пояснительной записки и чертежей следует руководствоваться требованиями стандарта СТП ТИАСУР 6-91. 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 СТП ТИАСУР 6-91 при оформлении записки ведет к недопуску ВКР к защите.

6.2. Титульный лист

Титульный лист выполняется в соответствии с требованиями ОС ТУСУР 01 – 2013. Форма титульного листа приведена в приложении Г.

6.3. Реферат

6.3.1 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, без нумерации.

6.3.2 Реферат должен содержать:

- сведения о количестве листов (страниц) работы, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений;

- перечень ключевых слов;

- текст реферата.

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

6.3.2.2 Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;

- цель работы;

- метод исследования и аппаратуру;

- полученные результаты и их новизну;

- основные конструктивные, технологические и техникоэксплуатационные характеристики;

- степень внедрения;

- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов работы;

- область применения;

- экономическую эффективность или значимость работы;

- прогнозные предложения о развитии объекта исследования (разработки);

- дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т.п.).

Если работа не содержит сведений по какой – либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата эта структурная часть опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

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

6.3.4 Пример реферата приведен в приложении Г ОС ТУСУР 01 – 2013 (Приложение Д).

6.4 Задание (техническое задание)

6.4.1 В ВКР тема должна быть разработана в соответствии с заданием (ТЗ). Форма задания (ТЗ) определяется кафедрой, обеспечивающей руководство соответствующей работой. Формулировка темы ВКР в задании (ТЗ) должна точно соответствовать ее формулировке в приказе по вузу.

6.4.2 Задание (ТЗ) должно быть составлено на русском языке.

6.4.3 Задание (ТЗ) утверждается заведующим выпускающей кафедрой. После утверждения задания (ТЗ) вносить в него изменения и дополнений не разрешается.

6.5 Оглавление

6.5.1 Оглавление – перечень основных частей работы с указанием листов (страниц), на которых их помещают.

6.5.2 Оглавление должно отражать все материалы, представляемые к защите ВКР.

6.5.3 Слово «Оглавление» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы, без номера раздела.

Примечание – Вместо слова «Оглавление» допускается использовать наименование «Содержание».

6.5.4 В оглавлении перечисляют заголовки разделов, подразделов (глав, параграфов), список использованных источников, каждое приложение работы и указывают номера листов (страниц), на которых они начинаются

Разделы «Реферат» и «Задание (ТЗ)» в оглавлении не указываются.

6.5.5 Заголовки в оглавлении должны точно повторять заголовки в тексте работы. Последнее слово заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером листа (страницы) в правом столбце оглавления.

При наличии проектных документов, помещаемых в работе, их перечисляют в оглавлении после остальных приложений с указанием обозначений документов (если они присвоены) и их наименований.

6.5.6 Пример оформления оглавления приведен в приложении Д ОС ТУСУР 01 – 2013 (Приложение Е).

6.6 Введение

6.6.1 В разделе «Введение» представляют цель работы, область исследования и (или) область применения разрабатываемого объекта, их научное, техническое задание и экономическую целесообразность.

6.6.2 Заголовок «Введение» записывают симметрично тексту с прописной буквы и, как правило, ставят перед ним номер раздела, например: «1 Введение».

Назначение введения – охарактеризовать современное состояние проблемы, которой посвящена работа, а также цели ВКР.

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

6.7.1 Содержание основной части ВКР должно отвечать заданию (ТЗ) и требованиям, изложенным в методических указаниях выпускающей кафедры.

6.7.2 При разработке темы следует использовать действующие стандарты и иные нормативно – технические документы. В работу может быть включен специальный раздел по стандартизации. Перечень контрольных вопросов для проработки объекта проектирования (исследования) с позиций стандартизации приведен в приложении Е ОС ТУСУР 01 – 2013 (Приложение Ж).

6.7.3 Общие сведения

Основная часть ВКР 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.

6.7.4 Выбор направлений исследования 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 ВКР, правильно выбрать пути и методы решения задач, стоящих перед исполнением работы, и оценить эффективность как этих методов, так и работы в целом.

Обзор должен содержать полное и систематизированное изложение современного состояния вопроса. Предметом анализа в обзоре служат новые и проблемы; возможные подходы к решению этих проблем, результаты теоретических и экспериментальных исследований по теме ВКР 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 образе.

Необязательно, чтобы все перечисленные аспекты нашли исчерпывающее отражение в образе, но весьма важно, чтобы в нем были вскрыты тенденции и перспективы развития рассматриваемого направления, выявлены основные проблемы и намечившиеся 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 собой 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 технологического 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.

6.7.5 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 реализации всех требований задания на ВКР. Обычно эти разделы включают:

- разработку структурной и функциональной схем;
- электрический расчет;
- конструкторско-технологические разработки и расчеты;
- макетирование, моделирование и экспериментальные исследования;
- расчеты и решения по обеспечению надежности;
- расчеты и разработки по вопросам охраны труда и техники безопасности;
- организационно-экономические вопросы;
- патентные исследования;
- основные итоги разработки и оценка результатов.

Естественно, что широкий спектр заданий на выполнение ВКР может приводить к существенному перераспределению времени на разработку тех или иных разделов и на объем отражения их в записке (вплоть до введения неуказанных и до исключения некоторых вообще!).

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 обязателен учет технико-экономических показателей разработки.

При разработке цифровых устройств в этом разделе необходимо: составить булевы функции комбинированных схем, формирующих сигналы, и показать, что схема является минимальной; для устройств, представляющих собой цифровые автоматы, отразить все этапы формального проектирования, начиная с таблиц истинности; 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 устройств к микропроцессору, представить алгоритм их совместной работы;

для устройства, включающего микроЭВМ (или ПЭВМ), обосновать выбор используемой ЭВМ, 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 только записи окончательных данных, сведенных в таблицы и 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 том, 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 ВКР. 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, 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 (емкость 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 технологичности разработки. В этом же разделе даются описания разработанных чертежей конструкторско-технологического профиля, приводятся необходимые данные по автоматизации проектирования конструкции (в том числе с использованием САПР). 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 экспериментальные исследования» 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 4) 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.

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 КВР 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 ВКР посвящена специально 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.

В разделе «Организационно-экономические вопросы» приводятся решения по обеспечению требований технического задания. При составлении сетевого графика и карты проекта следует иметь в виду: а) ВКР, как правило, составляет часть текущей стадии разработки изделия; б) сетевой график и карта проекта, составление которых требуется в задании, как правило, предусматривают отражение всех работ текущей или следующей стадии разработки изделия.

В разделе «Охрана труда» излагаются решения, расчеты и разработки по вопросам охраны труда, техники безопасности и промсанитарии в соответствии с требованиями задания.

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 в связи с получением отрицательных результатов.

В конце раздела необходимо привести «Ведомость выполнения требований технического задания», обоснованно доказывающую выполнение каждого пункта требований технического задания (приложение 5).

Все разделы записки должны заканчиваться конкретными выводами и рекомендациями.

6.8 Заключение

6.8.1 Заключение должно содержать краткие выводы по результатам выполненной работы, оценку полноты решений поставленных задач, рекомендации по конкретному использованию результатов работы, ее экономическую, научную, социальную значимость.

6.8.2 Заголовок «Заключение» записывают симметрично тексту с прописной буквы. Перед заголовком, как правило, ставят номер раздела, например: «9 Заключение».

Существует такая категория ВКР, 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 умолчание 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 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 Перечень сокращений и обозначений

6.9.1 Перечень сокращений и обозначений может быть помещен после заключения.

6.9.2 Заголовок раздела «Сокращения, обозначения, термины и определения» записывают симметрично тексту с прописной буквы без номера раздела.

6.10 Список использованных источников

6.10.1 Заголовок раздела «Список использованных источников» записывают симметрично тексту с прописной буквы без номера раздела.

6.10.2 Список оформляется в виде перечня библиографических записей согласно требованиям к библиографическим записям и библиографическим описаниям (ГОСТ 7.1 и ГОСТ 7.0.11).

При ссылках в тексте работы на библиографические источники рекомендуется руководствоваться требованиями к библиографическим ссылкам (ГОСТ 7.0.5). Иные способы оформления ссылок могут быть установлены в обоснованных случаях выпускающей кафедрой.

6.10.3 В список включают все источники, на которые имеются ссылки в работе. Источники в списки нумеруют, как правило, в порядке их упоминания в тексте работы арабскими цифрами без точки.

6.10.4 Пример оформления списка используемых источников представлен в приложении Ж ОС ТУСУР 01 – 2013 (Приложение И).

6.11 Приложения

Приложения оформляются в соответствии с ОС ТУСУР 01 - 2013.

6.11.1 В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера.

В приложения могут быть помещены:

- таблицы и иллюстрации большого формата;
- дополнительные расчеты;
- описание применяемого в работе нестандартного оборудования;
- протоколы испытаний;
- акты внедрения;
- отчеты о патентных исследованиях.

6.11.2 На все приложения в тексте ВКР должны быть даны ссылки.

6.11.3 Приложения располагают в ВКР и обозначают в порядке ссылок на них в тексте.

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

6.11.5 Каждое приложение к ВКР 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».

6.11.6 Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично тексту с прописной буквы отдельной строкой.

В каждой выполненной ВКР 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 ВКР частные технические решения также следует помещать в приложениях. (Под частным техническим решением понимается решение частной технической, научной, технологической задачи, предложенное и опробованное 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 ВКР рассматривались на научно-техническом совете или лаборатории, на семинаре кафедры, в приложения включают выписку из решения совета, лаборатории.

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

7 Подготовка к защите

7.1 Сроки защиты

Защита ВКР 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 ВКР. Запись на очередность защиты ежегодно проводится на кафедре с 10 по 15 мая. День защиты ВКР 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

Законченная ВКР должна быть подписана 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 ВКР просматривают консультанты и ставят свои подписи на титульном листе, причем консультант по экономической части ставит свою подпись на соответствующем чертеже.

Далее ВКР (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 ВКР вместе с письменным отзывом руководителя представляется для просмотра и подписи заведующему кафедрой. Студент, не сдавший ВКР на просмотр в установленный срок, к защите в текущем учебном году не допускается.

7.3 Отзыв руководителя

После просмотра ВКР 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 ВКР. Например:

Отзыв о ВКР

Ф.И.О. студента: Сидоров Иван Федорович, группа 179

Тема ВКР: Генератор цветных полос

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

3) основные достоинства ВКР с указанием степени самостоятельности студента в принятии отдельных решений;

4) основные недостатки ВКР;

5) характеристику подготовленности студента к самостоятельной практической и экспериментальной работе, работе с технической литературой и документацией;

6) оценку работы студента в период выполнения ВКР;

7) заключение о возможности присвоения студенту квалификации инженера по специальности «Аудиовизуальная техника».

аппаратура» и общую оценку ВКР (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 ВКР технические решения, за правильность выполнения ВКР отвечает перед ГАК студент – автор ВКР, т.к.

ВКР является, прежде всего, его самостоятельной работой. Поэтому советы, указания и оценки руководителя не должны переходить пределы, за которыми должен быть поставлен вопрос о руководителе, как о соавторе ВКР. По этой же причине 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 ВКР и отзывом руководителя заведующий кафедрой решает вопрос о допуске ВКР к защите, делая об этом соответствующую запись в ВВКР. В случае, если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите ВКР, этот вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется через декана факультета на утверждение ректору университета.

ВКР, допущенная 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 ВКР. В качестве рецензентов могут привлекаться также профессора и преподаватели других высших учебных заведений или ТУСУР, если они не являются сотрудниками профилирующей кафедры ТУ.

Рецензия оформляется следующим образом: сначала указываются фамилия, имя, отчество студента, затем номер группы и полное название ВКР.

Пример

Рецензия

Ф.И.О. студента: Петров Сергей Николаевич, группа 179

Тема проекта: Специализированный многопрограммный приемник ЧМ сигналов

Далее идет текст рецензии по следующему плану:

- 1) заключение о степени соответствия, выполненной ВКР по заданию;

- 2) краткая характеристика полноты выполнения основных разделов ВКР с указанием степени использования студентом достижений науки и техники, правильности принятых решений, расчетов, разработанных программ для ЭВМ, качества оформления ВКР;
- 3) перечень положительных качеств ВКР (актуальность работы, новизна и оригинальность решения, экономический эффект, использование САПР, ППП, ЭВМ и т.д.);
- 4) перечень недостатков;
- 5) заключение о возможности присвоения студенту квалификации инженера;
- 6) общая оценка ВКР (по четырех балльной 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, у котором работает рецензент.

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

7.6 Подготовка доклада

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

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

Доклад должен быть написан студентом и подвергнут тщательной проверке с целью устранения стилистических ошибок. Рекомендуется научиться пересказывать доклад близко к тексту. При защите ВКР 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 выполнялась ВКР, 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 предварительной защитой (а также перед защитой в ГАК) студент должен ознакомиться с рецензией и подготовить краткие ответы на замечания, высказанные рецензентом.

8 Защита ВКР

8.1 Представление ВКР в ГАК

Накануне защиты на доске объявлений первого этажа РТК 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) законченную ВКР, подписанную автором, консультантами, руководителем;
- 2) письменный отзыв руководителя, заверенный печатью предприятия;
- 3) письменный отзыв рецензента, заверенный печатью предприятия;
- 4) визу заведующего кафедрой ВКР о допуске 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, бланк обходного листа, полученного в отделе кадров ТУСУР.

8.2 Защита ВКР

Защита ВКР 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.

Студент может предоставить в ГАК материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной ВКР, печатные статьи по теме ВКР, документы, указывающие на практическое применение ВКР, макеты, распечатки программ и т.д.

В ГАК предоставляются:

1) справка декана факультета о выполнении студентом учебного плана и полученных им оценках по теоретическим дисциплинам, курсовым проектам и работам, учебной и производственной практикам;

2) отзыв руководителя;

3) рецензия.

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 иллюстрации, таблицы, графики и т.п.

После доклада студенту задаются вопросы рецензентом.

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

Вопросы задаются в устной форме и заносятся в протокол заседания. После ответов на вопросы представляется 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 для ответов на замечания членов ГАК и присутствующих (заключительное слово студента). Общая длительность защиты одной ВКР 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 ВКР.

8.3 Результаты защиты

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

При выставлении оценки ГАК учитывается:

Уровень подготовки студента (на основе оценки качества ответов на вопросы, отзыв руководителя и рецензента, данные об успеваемости студента за период обучения в вузе);

соответствие содержания и объема выполняемой работы требованиям к ВКР 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;

глубина проработки вопросов охраны труда, техники безопасности и др. вопросов, установленных заданием на проектирование;

степень использования прикладных разделов общенаучных и общинженерных 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 ВКР реальность и внедренность ВКР.

Реальными считаются ВКР, 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 рецензии);
- 3) тема выполнена в плане реализации хоздоговорной или госбюджетной работы кафедры;
- 4) тема посвящена разработке лабораторного стенда, установки, устройства, прибора, используемого в учебной или научно-исследовательской работе кафедры;
- 5) имеются авторские свидетельства, дипломы, грамоты, экспонаты по теме проектирования;
- 6) имеется запрос предприятия, организации на передачу материалов ВКР для использования.

При этом по заданию промышленности может быть выполнена как вся ВКР, так и ее часть.

Внедренным считается реальный продукт при следующих условиях:

- 1) предприятие представило справку об использовании результатов проектирования;
- 2) материалы ВКР включены в депонированный отчет;
- 3) материалы ВКР опубликованы в виде статьи или тезисов доклада;
- 4) материалы включены в отчет или публикации;

5) подано рационализаторское предложение студентом лично или в соавторстве, подтвержденное соответствующей справкой;

6) разработанный лабораторный стенд, установка, прибор и т.п. не 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 ВКР, 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 ВКР в установленный срок по неуважительной причине, а также получивший при защите неудовлетворительную отметку, отчисляется из университета и направляется на работу в соответствии с распределением на низкую инженерно-техническую должность. 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. Студент, не защитивший ВКР, допускается к повторной защите в течение трех лет после окончания вуза при представлении положительной характеристики с места работы, отвечающей профилю подготовки в вузе.

Студентам, не защитившим ВКР по уважительной причине (документальной подтвержденной), ректором высшего учебного заведения 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.

Диплом выдается после сдачи обходного листа в торжественной обстановке.

ВКР после защиты 5 лет 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 использованных источников

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования. Направление подготовки дипломированного специалиста – «Радиотехника». Утверждено заместителем Министра образования Российской Федерации 10.03.2000 г. Рег. номер 20 тех/дс.
2. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации. Утверждено приказом Минобрнауки России № 1155 от 25.03.03.
3. [www.tusur.ru/Образование/Нормативные документы/Положение о практиках студентов Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники](http://www.tusur.ru/Образование/Нормативные_документы/Положение_о_практиках_студентов_Томского_государственного_университета_систем_управления_и_радиоэлектроники). Утверждено ректором ТУСУРа 2003г.
4. Мишуров В.С., Скворцов В.А., Топор А.В. Преддипломная практика и дипломирование. Методические указания для студентов специальности 200400, обучающихся по дистантной технологии. - Томск: ТУСУР, кафедра промышленной электроники; Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2003.
5. Ехлаков Ю.П., Силич М.П. Методические рекомендации по прохождению преддипломной практики и дипломированию. – Томск: ТУСУР, кафедра автоматизации обработки информации; Томский межвузовский центр дистанционного образования, 2004.
6. Ципилева Т.А. Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие. В 2 разделах. – Томск: Томский межвузовский центр дистанционного образования; ТУСУР, кафедра автоматизации обработки информации (АОИ), 2004.
7. Смирнов Г.В., Кодолова Л.И. Безопасность жизнедеятельности. Учебное пособие для дипломников технических специальностей ТУСУРа. – Томск: ТУСУР, кафедра радиоэлектронных технологий и экономического мониторинга, 2003.
8. Смирнов Г.В., Кодолова Л.И. основные документы, регламентирующие условия труда на ПЭВМ и ВДТ. Учебное пособие по БЖД для дипломников технических специальностей ТУСУРа. – Томск: ТУСУР, кафедра радиоэлектронных технологий и экологического мониторинга, 2004.
9. Афонасова М.А., Буймов А.Г., Горбатов З.В. Техничко-экономическое обоснование выпускных квалификационных работ: Учебно-методическое пособие. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2006.
10. Белов Ю.Г., Богатырев Ю.К. общие требования к оформлению пояснительных записок и чертежей к курсовым и дипломным проектам (работам), выполняемым на

кафедре «Техника радиосвязи и телевидения». Методическое пособие для студентов специальностей «Радиотехника» и «Радиосвязь, радиовещание и телевидение». – Н. Новгород: Нижегородский государственный технический университет, кафедра «Техника радиосвязи и телевидения», 2005.

11. ОС ТУСУР 6.1-97. Образовательный стандарт вуза. Работы студенческие учебные и выпускные квалификационные. Общие требования и правила оформления. Томск: Томский государственный университет управления и радиоэлектроники (ТУСУР), 2003

12. [www/tusur.ru/Образование/Нормативные документы/Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ТУСУРа](http://www.tusur.ru/Образование/Нормативные_документы/Положение_об_итоговой_государственной_аттестации_выпускников_ТУСУРа). 2005.

Приложение А

Памятка руководителю ВКР

Для успешного выполнения ВКР студентам и для слаженной работы всех служб, обеспечивающих ВКР, 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 ВКР (МУ), в том числе с п.7.3 по критериям оценки ВКР ГАК.

Привлечь, в случае необходимости консультантов, составить задания на ВКР и помочь студенту составить календарный график выполнения ВКР (примеры приведены в МУ).

Задание календарный график представить через студента на кафедру ТУ для рассмотрения и утверждения не позднее, чем за 2 недели до начала ВКР, то есть до 1 марта.

Задание должно быть сформулировано достаточно полно и в окончательной форме. Изменения после утверждения задания заведующим кафедрой допускаются лишь в срок до 1 июня, в исключительных случаях, при обязательном обосновании изменений руководителя и согласовании с кафедрой ТУ.

Задание не должно допускать неопределенностей 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 ВКР и (или) моделирование обязательно и должно быть конкретно: 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 ВКР. Межконтрольный период по календарному графику, как правило, не должен превышать двух – трех недель, а трудоемкость этапа 15 – 20% от общего объема работы над ВКР. Это позволяет вести оперативный контроль за ходом проектирования руководителю, выпускающей кафедре, а также самому студенту. К моменту отправки задания и графика

для утверждения на выпускающую кафедру, студент должен иметь четкое представление о сути и об объеме задания.

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

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

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

После выполнения ВКР руководитель обязан проверить работу, подписать пояснительную записку и чертежи, сделать отметку о допуске к защите в зачетной книжке студента и подписать отзыв (на типовом бланке, если он будет предоставлен студентом). Отзыв должен быть завершён печатью организации. При отрицательном отзыве (или недопуске ВКР к защите зав. кафедрой) необходимо выяснить дату рассмотрения проекта на профилирующей кафедре и присутствовать на этом рассмотрении.

Руководитель за 1,5 месяца до начала защит ВКР и работ (до первого мая) может рекомендовать кафедре рецензента по ВКР курируемого им студента, хорошо осведомленного с вопросами, разрабатываемыми в ВКР. Рецензентом не может быть сотрудник того же подразделения, в котором проходила ВКР.

Направление на рецензию осуществляется после рассмотрения представленной ВКР и отзыва руководителя заведующим выпускающей кафедрой, допуска им ВКР к защите.

Внимательно заполняйте все графы типового бланка на оплату руководителя, на основании которого бухгалтерия университета переведёт вам деньги по указанному адресу. Заполненный бланк представляется студентом на кафедру вместе с отзывом на проект.

Присутствие руководителя на заседании ГАК по защите ВКР весьма желательно.

Приложение Б

Памятка студенту, выполняющему ВКР

1. В процессе выполнения ВКР необходимо постоянно обращаться к методическим указаниям по ВКР, к СТП ТИАСУР 6-91 и иметь в виду следующее
2. На этапе получения темы ВКР.
 - 2.1. Тема проекта должна быть сформулирована не позднее, чем за 1,5 месяца до начала ВКР (до первого февраля).
 - 2.2. Ещё раз внимательно ознакомиться с выпиской из учебного плана в части, касающейся сроков ВКР и окончания преддипломной практики.
 - 2.3. Ознакомиться с методическими указаниями (МУ) по ВКР самому. Ознакомить с МУ руководителя ВКР и консультантов по ВКР (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 кафедре не позднее, чем за две недели до начала ВКР.
 - 3.2. Задание на графики, составленные без учета требований МУ (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 ВКР в г. Томске, лично представляют задание и график на кафедру (секретарю кафедры – в течение рабочего дня, зав. кафедрой или ответственному ВКР – в часы приема по ВКР). 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 ВКР (расписание на доске объявлений кафедры) для беседы по содержанию задания и графика.
 - 3.5. Студентами, проходящими практику и ВКР вне г.Томска, документы, указанные в п.117.3.4. 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 ВКР.

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

4.2. Все возникшие 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;

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 др. вести в строгом соответствии с требованиями методических указаний. Помните о критериях оценки проекта ГАК (п. 7.3) 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 ВКР. График контрольных встреч указывается на доске кафедры к началу дипломного проектирования.

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

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

4.7. Заканчивая работу на месте выполнения ВКР, проверить:

наличие в заключении сведений, отражающих реальность выполнения и степень внедрения ВКР (см. п. 7.3);

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;

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 ВКР, СТП ТТИАСУР 6-91, справок и другой документации, подлежащей сдаче в университет;

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

комплектность записки и чертежей и наличия на них подписей руководителя;

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 (с учетом пп. 7.6, 7.7, 8.1 – 8.3) 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 к защите и защите ВКР.

5.1. Внимательно (вплоть до выписок на отдельный лист) прочитать 7 и 8 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 объявления кафедры.

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

5.4. Откорректировать доклад с учетом замечаний, высказанных рецензентом и с учетом критериев, по которым ГАК оценивает проект (п. 10.3).

5.5. Побывать на нескольких защитах ВКР.

5.6. Выучить доклад; проверить: успеваете ли изложить его (с чертежами) за отведенное время (10...15 мин).

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

5.8. 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.

5.9. 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.

5.10. После объявления результатов защиты лично сдать проект секретарю (или материально ответственному лицу) кафедры, получить подписанный секретарем обходной лист.

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

при наличии согласия кафедры;

при заблаговременном (до первого марта) утверждении председателя ГАК, рекомендованного предприятием;

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

Защита, проведенная без согласия кафедры и без представителя выпускающей кафедры в ГАК, признается недействительной.

О возможности защиты на предприятии кафедра извещает студентов в начале дипломного проектирования или решает их по просьбе вопрос с организацией до первого февраля.

5.12. Все документы и методические указания, полученные на профилирующей кафедре, после защиты следует сдать (без этого не будет подписан обходной лист).

5.13. После подписи обходного листа получить диплом.

5.14. Оставить Свои будущие координаты у секретаря кафедры, у сокурсников, оставшихся в Томске (и дать им сведения об изменении координат), с тем, чтобы с Вами можно было поддерживать связь и приглашать Вас на встречи 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 забывая институт и лучшие дни студенческой жизни!

Кафедра ТУ.

Приложение В

Пример оформления протокола лабораторных работ испытаний

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ВКР,

ст. научный сотрудник ТУСУР

_____ И.Н. Яковлев

«__» _____ 2014 г.

ПРОТОКОЛ

Лабораторных испытаний измерения АЧХ макета распределённого транзисторного усилителя №2 при изменении напряжения источника питания

1. Объект испытания – макет распределённого транзисторного усилителя №2.
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 2012 г.
4. Место испытаний – лаборатория НИР каф. ТУ 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 высокочувствительной скоростной С7 – 10А, заводской №001276.
 - 7.2 Измеритель КСВн и переходного затухания Р4 – II, заводской №472334.
 - 7.3 Генератор стандартных сигналов Г4 – 76А, заводской №021015.
 - 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 приведены 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 допустимых требованиями задания на 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

Начальник лаборатории

ст. научный сотрудник

Инженер

Техник, студент гр. 1

Приложение Г

Форма титульного листа выпускной квалификационной работы

ОС ТУСУР 01-2013

(СТО 02069328.1.01-2013)

Приложение А

(обязательное)

Форма титульного листа выпускной квалификационной работы

Наименование министерства (ведомства), в систему которого входит вуз, – строчными буквами кроме первой прописной	
Организационно-правовая форма вуза – строчными буквами после первой прописной	
Наименование вуза прописными буквами, в скобках – сокращенное наименование	
Наименование выпускающей кафедры – строчными буквами кроме первой прописной, в скобках – сокращенное наименование	
К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ Заведующий кафедрой _____ ученая степень, звание (подпись) И.О.Фамилия _____ (дата)	
ТЕМА РАБОТЫ – ПРОПИСНЫМИ БУКВАМИ	
Вид ВКР и код направления (специальности) - строчными буквами кроме первой прописной	
Вид текстового документа и его обозначение или обозначение комплекта документации (только для ДП)	
СОГЛАСОВАНО *	
Консультант по _____ (должность, ученая степень, звание) (подпись) И.О.Фамилия (дата)	Студент гр. (номер) (подпись) И.О.Фамилия (дата)
Консультант по безопасности (должность, ученая степень, звание) (подпись) И.О.Фамилия (дата)	Руководитель (должность, ученая степень, звание) (подпись) И.О.Фамилия (дата)
Место и год выполнения	

* При наличии консультантов

Приложение Д
Пример оформления реферата

ОС ТУСУР 01-2013
(СТО 02089326.1.01-2013)

Приложение Г
(справочное)
Пример оформления реферата

Реферат

Дипломная работа, 97 с., 24 рис., 12 табл., 52 источника, 3 прилож.

РАСХОДОМЕРНЫЕ УСТАНОВКИ, ПОРШНЕВЫЕ РАСХОДОМЕРЫ, ТАХОМЕТРИЧЕСКИЕ РАСХОДОМЕРЫ, ИЗМЕРЕНИЕ, БОЛЬШИЕ РАСХОДЫ, ГАЗЫ

Объектом исследования являются поршневые установки для точного воспроизведения и измерения больших расходов газа.

Цель работы – разработка методики метрологических исследований установок с применением радиоэлектронной аппаратуры.

В процессе работы проводились экспериментальные исследования отдельных составляющих и общей погрешности установок.

В результате исследования были модернизированы две поршневые реверсивные расходомерные установки: первая на расходы до 0,07 м³/с, вторая – до 0,33 м³/с.

Достигнутые технико-эксплуатационные показатели: высокая точность измерения при больших значениях расхода газа.

Степень внедрения: вторая установка по разработанной методике аттестована как образцовая и используется в АО «Томскгаз».

Эффективность установок определяется их малым влиянием на ход измеряемых процессов.

Обе установки могут применяться для градуировки и поверки промышленных ротационных счетчиков газа, а также тахометрических расходомеров.

Приложение Е
 Пример оформления оглавления

ОС ТУСУР 01-2013
 (СТО 02089326.1.01-2013)

Приложение Д
 (справочное)
 Пример оформления оглавления

Оглавление

1 Введение	6
2 Назначение и область применения усилителя.....	7
3 Расчеты	9
3.1 Электрический расчет схемы изделия	9
3.2 Расчет надежности	14
4 Ожидаемые технико-экономические показатели.....	22
5 Заключение	26
Сокращения, обозначения, термины и определения.....	27
Список использованных источников	28
Приложение А (обязательное) Методика расчета надежности....	29
Приложение Б (справочное) Программа расчета надежности усилителя	30
РЗИ.468740.003 Усилитель (спецификация)	32
РЗИ.468740.003Э3 Усилитель. Схема электрическая принципиальная	34
РЗИ.468740.003ПЭ3 Усилитель. Перечень элементов.....	36
РЗИ.468790.001 Плата усилителя (спецификация).....	38
РЗИ.468790.001СБ Плата усилителя. Сборочный чертеж.....	40
РЗИ.758724.007 Плата	41

Приложение Ж

Перечень контрольных вопросов для проработки объекта проектирования (исследования)
с позиций стандартизацииОС ТУСУР 01-2013
(СТО 02089328.1.01-2013)Приложение Е
(справочное)

Перечень контрольных вопросов по стандартизации

Е.1 Налагаются ли на данный, рассматриваемый или создаваемый, объект какие-либо ограничения действующей нормативно-технической документацией?

Е.2 Имеются ли типовые решения, установленные в какой-либо нормативно-технической документации, например: типовые технологические процессы и т.п.?

Е.3 Является ли данный объект составной частью (агрегатом) другого объекта и какие стыковочные характеристики должны учитываться?

Е.4 Является ли данный объект универсальным (общим, унифицированным) для различных или подобных случаев его использования?

Е.5 Нельзя ли использовать существующие стандартизованные объекты – стандартные элементы, детали, материалы, покрытия, методы и методики измерения, методики расчёта, унифицированные узлы, блоки, приборы, составные части приборов и детали, ранее спроектированные и освоенные в производстве?

Е.6 Нельзя ли данный объект сделать унифицированным, т.е. объектом для различных случаев использования?

Е.7 Можно ли данный объект расчленить на составные части и рассматривать как агрегаты для создания других объектов?

Е.8 Нельзя ли данный объект ввести в какую-либо существующую или специально созданную систему классификации объектов?

Е.9 Нельзя ли данный объект или его составную часть сделать типовым, т.е. рассматривать их как базовую модель для многих случаев использования?

Приложение И

Пример оформления списка используемых источников

ОС ТУСУР 01-2013
(СТО 02069326.1.01-2013)

Приложение Ж

(справочное)

Примеры библиографических описаний источников

(по ГОСТ 7.1 и ГОСТ Р 7.0.11)

Книги

Шило, В. Л. Популярные микросхемы / В. Л. Шило. – М.: Радио и связь, 2010. – 238 с.

Основы теории цепей: учебник для вузов / Г.В. Зевеке, П.А. Ионкин, А.В. Нетушил, С.В. Страхов. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Энергоатомиздат, 2013. – 528 с.

Системы электропитания судовой РЭА / под ред. В.Н. Костюкова. – СПб.: Судостроение, 2009. – 158 с.

Баню, Э.Ф. Влияние электромагнитных полей на экранированные кабели / Э.Ф. Баню; пер. с англ. Г.М. Восина; под ред. Л.Д. Рахимова. – М.: Связь, 2008. - 150 с.

Савельев, И.В. Курс общей физики: учеб. пособие для студентов вузов / И.В. Савельев. – М.: Наука, 2012. – Т. 1-3.

Савельев, И.В. Курс общей физики. Т. 1. Механика. Молекулярная физика: учеб. пособие для студентов вузов / И.В. Савельев. – М.: Наука, 2012. – 432 с.

Festinger, L. (1957). A theory of cognitive dissonance. Evanston, IL: Row, Peterson.

Нормативно-технические и патентные документы

ГОСТ Р 34.11-2012 Информационная технология. Криптографическая защита информации. Функция хэширования. – М.: Стандартинформ, 2013. – 24 с.

А.с. 1834631 СССР, МКИ³ H05K 7/12. Амортизирующее устройство / В. В. Мокрышев. – № 4753276/21; Заяв. 24.10.89; Оpubл. 30.10.91, Бюл. № 21.

Пат. 2025839 РФ, МКИ³ H01P 9/00. Корректор группового времени замедления / С.В. Дрогалев, Н.Д. Малютин, И.М. Вершинин, В.Н. Репко. – № 5006466/09; Заяв. 18.07.91; Оpubл. 30.12.2001, Бюл. № 24.

Составные части документа, статьи, тезисы

Ремизов, К.С. Нормирование труда / С.Х. Гурьянов, И.А. Поляков, К.С. Ремизов // Справочник экономиста по труду. – 5-е изд., доп. и перераб. – М., 2002. – Гл. 1. – С. 5-58.

Ефимов, А.А. Интерпретация подхода к построению услуги посредника на рынке программных продуктов / А.А. Ефимов // Бизнес-информатика. – 2010. – № 2 (12). – С. 15–18.

Babak, L.I. (2001). Decomposition synthesis approach to design of RF and microwave active circuits. In: IEEE MTT-S Int. Microwave Sym. Dig., Phoenix, AZ, Vol. 2, pp.1167–1170.

Кригер, И. Бумага терпит / И. Кригер // Новая газета. – 2009. – 1 июля.

Логинов, Е.А. Проблемы систематики и классификации / Е.А.Логинов // Прикладная системология: тез. докл. науч.-теорет. конф., 11 дек. 2008 г. – Новосибирск, 2008. – С.12-20.

Веровкин, С.А. Архитектура системы дистанционного контроля знаний: опыт разработки / С.А. Веревкин // Материалы XIII Межд. научной студенч. конференции «Студент и научно-технический прогресс»: Информационные технологии. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2010. – С. 56–58.

Депонированные научные работы

Разумовский, В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе / В.А. Разумовский, Д.А. Андреев. – Тюмень, 2012. – 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос. акад. наук 15.02.2012, № 239876.

Диссертации и авторефераты диссертаций

Мишура, О.С. Предельные теоремы для функционалов от случайных полей: дис. ... канд. физ.-мат. наук: 10.01.01 / Мишура Олег Сергеевич – Томск, 2011. – 163 с.

Сиротин, В.И. Медико-социальные аспекты производственного травматизма: автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.33 / Сиротин Владимир Иванович. – Тула, 2013. – 16 с.

Отчеты о научно-исследовательской работе

Оптическая память на электрооптических кристаллах. Элементная база ассоциативных устройств распознавания образов и оптических компьютеров на их основе: отчет о НИР / Шандаров С.М. – Томск: Томская государственная академия систем управления и радиоэлектроники, 1994. – 35 с.

Электронные ресурсы

Энциклопедия техники [Электронный ресурс]. – М.: Кирилл и Мефодий: New media generation, 2008. – 1 электрон. опт. диск (DVD-ROM).

Афоризмы великих людей: Высказывания и афоризмы о совести. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.wisdoms.ru/151.html> (дата обращения: 01.01.2013)

Иванов, А. Б. Модели электронных схем [Электронный ресурс]/
А. Б. Иванов // Электроника. – 2011. – № 4. – Режим доступа:
[http://elektronika.vk.ru/4\(28\)2008/4.html](http://elektronika.vk.ru/4(28)2008/4.html) (дата обращения: 05.10.2013).

или

Иванов, А. Б. Модели электронных схем [Электронный ресурс]/
А. Б. Иванов // Электроника. – 2011. – № 4. – URL:
[http://elektronika.vk.ru/4\(28\)2008/4.html](http://elektronika.vk.ru/4(28)2008/4.html) (дата обращения: 05.10.2013).