

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Институт радиоэлектроники и информационной безопасности

Кафедра электронной техники

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПОДГОТОВКЕ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

для студентов очной и заочной форм обучения
направления 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника»

Севастополь
СевГУ
2017

УДК 621.382(06)

Р е ц е н з е н т:

Д.Г. Мурзин – канд. техн. наук, доцент кафедры электронной техники

Ответственный за выпуск:

*И.Б. Широков – заведующий кафедрой электронной техники,
д-р техн. наук, профессор*

Составитель: Начаров Д.В.

Методические указания по подготовке выпускной квалификационной работы для студентов дневной и заочной форм обучения направления 11.03.04 «Электроника и нанoeлектроника» / Сост. Д.В. Начаров. – Севастополь: СевГУ, 2017. – 27 с.

Целью методических указаний является оказание методической помощи студентам в подготовке выпускной квалификационной работы, оформлении пояснительной записки и презентации, а также пояснение организации защиты выпускной квалификационной работы.

УДК 621.382(06)

Методические указания рассмотрены и утверждены на заседании кафедры электронной техники (протокол № 9 от 31 марта 2016 г.).

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи выпускной квалификационной работы.....	4
2. Порядок выполнения выпускной квалификационной работы	5
3. Порядок защиты выпускной квалификационной работы	7
4. Содержание и оформление выпускной квалификационной работы.....	8
4.1. Состав пояснительной записки.....	8
4.2. Аннотация	8
4.3. Содержание.....	8
4.4. Введение.....	8
4.5. Основные разделы выпускной квалификационной работы	9
4.6. Раздел охраны труда	10
4.7. Заключение	10
4.8. Библиографический список	11
4.9. Приложения	11
4.10. Презентация	11
5. Правила оформления пояснительной записки	12
5.1. Общие указания.....	12
5.2. Структура пояснительной записки.....	13
5.3. Оформление отдельных частей текста и иллюстраций	14
5.4. Оформление чертежей	16
Библиографический список.....	18
Приложение А. Пример оформления титульного листа пояснительной записки	19
Приложение Б. Пример оформления технического задания	20
Приложение В. Правила оформления библиографического списка.....	22
Приложение Г. Правила создания условных графических обозначений элементов.	25

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Подготовка выпускной квалификационной работы (ВКР) по направлению 11.03.04 «Электроника и наноэлектроника» является заключительным этапом обучения студента в университете, и имеет следующие цели:

- систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по специальности, применение этих знаний при решении конкретных научных, технических и производственных задач;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении разрабатываемых в выпускной работе проблем и вопросов;
- выяснение подготовленности студентов для самостоятельной работы в условиях современного производства.

Задачами ВКР являются:

- выбор и обоснование направления исследования;
- теоретический анализ выбранного научно-технического решения;
- выбор и обоснование научно-технических принципов реализации проектируемого устройства, выбор и обоснование функциональной и принципиальной схем, а также алгоритмов работы программного обеспечения проектируемого устройства;
- при необходимости, экспериментальное исследование макетов устройства или его важнейших составных частей;
- моделирование работы проектируемого устройства и его программного обеспечения;
- разработка мероприятий по охране труда.

Настоящие методические указания разработаны с учетом требований Положения о выпускной квалификационной работе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет».

2. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Темы ВКР определяются выпускающей кафедрой. ВКР должна иметь научно-исследовательский характер, расчетно-графическую часть, разработку программного обеспечения для микроконтроллеров и микропроцессоров.

Приказом ректора по представлению кафедры назначаются руководители ВКР из числа ведущих преподавателей кафедры.

В соответствии с темой ВКР руководитель выдает студенту задания по изучению объекта практики и по сбору материала к выпускной работе.

Руководитель ВКР:

- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика выполнения работы на весь период подготовки выпускной квалификационной работы;

- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы и другие источники по теме;

- проводит систематические, предусмотренные расписанием, беседы со студентами и дает ему консультации, назначаемые по мере надобности.

Выпускная квалификационная работа выполняется на основе глубокого изучения литературы по специальности (учебников, учебных пособий, монографий, периодической литературы, журналов на иностранных языках, нормативной литературы, электронных изданий и т.п.). В каждой ВКР должна быть разработана основная тема, в том числе отдельные современные и перспективные теоретические и практические вопросы.

Работа над ВКР выполняется студентом непосредственно в ВУЗе. За принятые в ВКР решения и за правильность всех данных отвечает студент-автор работы.

Задания на раздел охраны труда согласовывается с консультантом от соответствующей кафедры. Консультант по охране труда также контролирует ход выполнения соответствующего раздела проекта и дает разрешение на включение раздела в текст пояснительной записки.

Законченная ВКР, подписанная студентом и консультантом по охране труда представляется студентом руководителю. Руководитель ВКР готовит отзыв на работу, в котором оценивает общий уровень работы, полноту разработки поставленной задачи и обоснованность полученных результатов. Кроме того, руководитель осуществляет проверку ВКР студента на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат.ВУЗ». При выполнении требований к содержанию и оформлению выпускной работы руководитель подписывает ее.

Далее пояснительная записка и чертежи проверяются и подписываются нормоконтролером. Нормоконтролер проверяет полностью оформленную пояснительную записку и чертежи, выносит решение о соответствии их установленным кафедрой требованиям оформления и подписывает работу как консультант по нормоконтролю.

Пояснительная записка с письменным отзывом руководителя представляется заведующему кафедрой, который на основании этих материалов решает вопрос о допуске студента к защите.

ВКР, допущенная выпускающей кафедрой к защите, направляется на рецензию. Состав рецензентов утверждается директором института по представлению заведующего выпускающей кафедрой. ВКР с отзывом руководителя, рецензией и отчетом о проверке на объем заимствования направляется в Государственную экзаменационную комиссию для защиты.

3. ПОРЯДОК ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Как правило, все студенты, выпускаемые кафедрой электронной техники, проходят предварительную защиту за две недели до срока официальной защиты перед ГЭК. Целью предварительной защиты является выяснение готовности студента (доклада, оформление пояснительной записки, демонстрационных материалов) к защите выпускной квалификационной работы.

Защита ВКР проводится публично в торжественной обстановке на заседании Государственной экзаменационной комиссии.

На защите ВКР студенту для доклада предоставляется не более (10...12) минут. В своем докладе студент должен показать актуальность проблемы, четко сформулировать постановку цели работы и раскрыть пути ее решения. Далее излагается решение поставленной задачи, приводятся результаты теоретического анализа и экспериментальные результаты, подтверждающие правильность решения и делаются соответствующие рекомендации и выводы по работе. В процессе доклада студент должен иллюстрировать сказанное, обращаясь к демонстрационным материалам. После доклада студент должен четко и конкретно ответить на вопросы членов ГЭК.

Решение ГЭК о присвоении квалификаций бакалавра электронной техники и оценка оглашаются публично по окончании защиты в тот же день. Материалы защищенного проекта под руководством секретаря ГЭК студент сдает в архив университета. Электронную версию пояснительной записки и графических материалов выпускник готовит в формате PDF и через секретаря ГЭК передаёт в библиотеку для размещения на определённом для этих целей электронном ресурсе.

Студенту, не допущенному к защите или получившему на защите неудовлетворительную оценку, квалификация бакалавра не присваивается, и он направляется на повторную подготовку ВКР на следующий год.

4. СОДЕРЖАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1. Состав пояснительной записки

Пояснительная записка должна содержать не менее 70 страниц текста (не включая приложения). Пояснительная записка состоит из следующих составных частей:

- титульный лист;
- техническое задание;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основные разделы, отображающие ход разработки устройства;
- раздел охраны труда;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Отдельно к пояснительной записке прикладывают отзыв руководителя и рецензия на работу.

Бланки титульного листа и технического задания выдаются каждому студенту и заполняются в соответствии с установленными формами. Примеры оформления титульного листа и технического задания ВКР приведены в прил. А и Б, соответственно.

В техническом задании указываются требования к основным техническим характеристикам разрабатываемого устройства или системы, содержание пояснительной записки и перечень графических материалов.

Содержание включает перечень всех составных частей, разделов и подразделов записки, кроме титульного листа и задания. Заголовки пунктов и подпунктов допускается в содержание не выносить.

4.2. Аннотация

В аннотации (англ. abstract) указывается цель написания работы, краткое ее содержание и основные результаты, полученные в ходе исследования. Аннотация выполняется на русском и иностранном языках.

4.3. Содержание

Содержание должно включать наименования структурных частей пояснительной записки: введение, разделы, подразделы, выводы, перечень ссылок, приложения с указанием их номеров, заголовков и страниц.

4.4. Введение

Во введении объемом 2-3 страницы необходимо:

- охарактеризовать научно-техническую значимость предмета исследования (2-3 предложения в пределах одного абзаца);

- оценить современное состояние решаемой проблемы и обосновать актуальность темы проекта путем критики достигнутого уровня (1 абзац объемом не более 0,5 страницы);
- сформулировать цель выпускной работы (1 абзац);
- перечислить частные задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

Формулировка цели должна быть краткой и точной, без излишних подробностей, например: «Целью работы является исследование и разработка...».

Частные задачи исследования следует приводить в виде перечисления, количество пунктов в котором должно быть равно числу задач, например, «Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:...».

Введение, по объему не должно занимать более двух страниц текста. Заглавием должно служить слово «ВВЕДЕНИЕ», написанное на отдельной строке по центру.

4.5. Основные разделы выпускной квалификационной работы

Основные разделы отображают ход разработки устройства, и содержат обзор и сравнительный анализ методов и технических средств решения поставленной задачи, разработку принципов построения и функционирования устройства или системы, расчетную часть и другие части при необходимости (например, экспериментальную часть, моделирование, разработка программного обеспечения).

Аналитический обзор должен полно и систематизировано излагать состояние вопроса, которому посвящена данная работа. Автор должен осветить основные этапы развития научной мысли по данной проблеме и уровень современных достижений. Сведения, содержащиеся в аналитическом обзоре, должны позволить объективно оценивать научно-технический уровень работы, правильно выбирать пути и средства достижения поставленной цели и оценивать эффективность, как этих средств, так и работы в целом. Обязательным является указание источников информации в виде ссылок на литературу, приведенную в библиографическом списке. Предметом анализа в обзоре должны быть новые идеи и проблемы, возможные подходы к решению этих проблем, результаты предыдущих исследований. Раздел, содержащий аналитический обзор, обязательно завершается выводами, в которых следует отразить достоинства и недостатки существующих технических решений, выбрать путь решения поставленной задачи, а также конкретизировать цели для остальных разделов работы.

Раздел, посвященный разработке принципов построения и функционирования устройства или системы, должен содержать подробное описание принципа работы устройства или системы на структурном уровне, т.е. на уровне основных блоков, составляющих разрабатываемое устройство или систему. В этом разделе производится разработка структурной и функциональной схем устройства или системы, рассчитываются основные технические характеристики, оцениваются погрешности (для измерительных устройств). По материалам

раздела оформляется обязательное приложение — структурная или функциональная схема, оформленная в соответствии с требованиями ЕСКД.

В расчетной части приводятся результаты разработки принципиальной схемы одного или нескольких функциональных узлов, включая выбор варианта схемотехнической реализации, расчёт параметров элементов схемы, выбор элементной базы, описание алгоритмов и их программной реализации. Тексты программ следует размещать в дополнительных приложениях, на которые следует давать ссылки в тексте работы. По материалам расчетной части оформляется обязательные приложения — чертеж электрической принципиальной схемы и перечень элементов в соответствии с требованиями ЕСКД. При необходимости также приводятся чертеж топологии печатной платы, сборочный чертеж и спецификация.

Экспериментальная часть включает постановку (план) эксперимента или моделирования, эксперимент, его результаты, сопоставление с теоретическими моделями и рассчитанными параметрами, выводы о применимости тех или иных математических моделей и процессов.

В конце каждого раздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

Объем ВКР должен быть не менее 60 страниц текста без учета приложений.

Максимальный объем пояснительной записки ВКР бакалавра, как правило, составляет 90 страниц текста, без учета приложений.

4.6. Раздел охраны труда

Раздел охраны труда выполняется на основе требований и методических указаний, разрабатываемых соответствующей кафедрой.

4.7. Заключение

Выводы по работе следует излагать в виде абзацев или нумерованных подпунктов, сформулированных в прошедшем времени («получено», «найдено», «показано», «разработано» и т.п.). При этом из выводов должно быть понятно, насколько полно решены задачи, перечисленные во введении, и достигнута ли цель исследования.

Следует не только констатировать факт решения задачи, но и дать краткую характеристику результата.

Фразу о факте достижения цели выпускной работы необходимо сформулировать в виде отдельного абзаца или подпункта, в котором необходимо технически обоснованно подтвердить достижение цели, дать рекомендации по использованию результатов работы и указать возможные пути дальнейших исследований.

Отдельным абзацем в заключении приводится вывод о результатах выполнения задания раздела охраны труда.

Объем выводов по работе должен составлять 1-2 страницы.

4.8. Библиографический список

Порядок ссылок в Библиографическом списке определяется очередностью указания ссылок в тексте. Сведения об источниках информации оформляются с учетом требований действующих стандартов по библиотечному делу (приложение В). Работы без ссылок на источники использованного материала к защите не допускаются.

4.9. Приложения

Обязательными приложениями являются чертеж структурной или функциональной схемы, чертеж электрической принципиальной схемы, перечень элементов, распечатанные слайды презентации. В качестве приложений можно так же включать следующие материалы:

- чертеж топологии печатной платы или интегральной микросхемы;
- сборочный чертеж и спецификация;
- листинги программ или их частей;
- акт внедрения результатов исследования в производство или в учебный процесс;
- фотографии макетов устройств;
- протоколы проведенных исследований, фотографии выполненных изделий и др.

4.10. Презентация

Объем графических материалов в виде чертежей и слайдов компьютерной презентации должен составлять от 6 до 10 слайдов. При этом рекомендуется следующий перечень основных слайдов:

- постановка задачи — слайды, содержащие информацию, поясняющую постановку и пути решения задач работы. Могут быть приведены наиболее важные формулы, графики, таблицы, диаграммы и другая информация;
- чертеж структурной или функциональной схемы;
- чертеж схемы электрической принципиальной;
- блок-схемы алгоритма встроенного программного обеспечения;
- результаты моделирования;
- достигнутые результаты работы.

Помимо обязательных схем и чертежей, презентация также должна включать титульный лист с указанием темы выпускной работы, данных об авторе и руководителе.

Презентация выполняется в виде файла форматов .ppt или .pdf. Слайды выполняют в произвольной форме, но так, чтобы приводимые на них материалы были достаточно хорошо видны с расстояния 5 метров.

Электрические схемы выполняют в соответствии с ГОСТ 2.701-84, 2.702-75, 2.710-81 и другими стандартами этой группы (прил. Г).

Для контроля качества слайды презентации следует дополнительно распечатать на листах форматов А3 или А4 и оформить как обязательные приложения к пояснительной записке.

5. ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

5.1. Общие указания

В основу приводимых ниже правил оформления положены стандарты ГОСТ Р 7.0.11-2011, ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ-7.32-2001 (ред. от 7.09.2005), а также действующее Положение о выпускной квалификационной работе федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет».

Пояснительная записка должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне стандартного листа белой бумаги формата А4 (210×297) в текстовом редакторе Word.

Допустимые параметры документа:

- ориентация страницы — книжная;
- поля: левое — 25 (30) мм, правое — 10 мм, нижнее — 20 мм, верхнее — 20 мм;
- шрифт Times New Roman, размер 12-14 пунктов;
- межстрочный интервал — полуторный;
- абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту и равен 12,5 мм;
- перенос — автоматический;
- выравнивание текста — по ширине.

Заголовки в содержании должны точно повторять заголовки в тексте. Не допускается сокращать или давать заголовки в другой формулировке.

Название заголовка пишется заглавными буквами с выравниванием по центру. Каждый раздел начинается с новой страницы. Название раздела отделяется от последующего текста интервалом в одну строку. Точка в конце названия раздела не ставится, название не подчеркивается. Переносить слова не допускается.

Разделы, подразделы и пункты следует нумеровать арабскими цифрами. После номера раздела, подраздела и пункта в тексте ставится точка.

Название подраздела отделяется от последующего текста интервалом в одну строку. Названия пункта отделяется от предшествующего текста интервалом в одну строку, а от последующего текста не отделяется.

Текст пишется с выравниванием по ширине.

Нумерация страниц — сквозная, начиная с титульного листа. Все страницы, кроме титульного листа и страницы технического задания нумеруются по порядку без пропусков и повторений арабскими цифрами, проставляемыми по середине верхнего поля страницы.

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы отдельной строкой с выравниванием по центру. Если приложение представляет собой стандартную форму (бланк, распечатку программы и т.п.), к которой невозможно добавить заголовок, то этот заголовок помещают на отдельном листе, предшествующем этой стандартной форме.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте работы.

Допускается использование приложений нестандартного размера, которые в сложенном виде соответствуют формату А4.

Опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте верного текста (графики).

Терминология и определения должны соответствовать установленным стандартам и нормам научно-технической и справочной литературы. Изложение материала должно быть кратким, исключая возможность неоднозначного толкования. Сокращения слов в тексте не допускаются, за исключением общепринятых: и т.д. (так далее); и т.п. (тому подобное); и др. (другие); см. (смотри); разд. (раздел), п. (пункт).

Ссылки на источник информации указывают в виде номера в квадратных скобках, например, [12].

В тексте, таблицах и формулах необходимо соблюдать следующие требования к шрифтам:

- а) русские и греческие буквы набирать прямым шрифтом;
- б) латинские буквы набирать наклонным шрифтом (курсивом) только в формулах и обозначениях физических величин. Исключение составляют набираемые прямым шрифтом символы операторов и стандартных функций, например, $\sin$, $\cos$, $\arctg$, $\lg$, $\ln$ и т.п.;
- в) в десятичных дробях целая часть отделяется запятой, а не точкой;
- г) нельзя путать разделительные символы:
 - дефис (знак «-» набирается на верхнем ряду основной клавиатуры) применяется только в тех словах, где он необходим (из-за, кто-то и т.п.);
 - минус (знак «-» набирается сочетанием клавиш «Ctrl» + «-» на дополнительной цифровой клавиатуре) используется только в математических выражениях;
 - тире (знак «—» набирается сочетанием клавиш «Ctrl»+«Alt» + «-» на дополнительной цифровой клавиатуре) используется везде, где по правилам должно ставиться именно тире: как символ в перечислениях, как разделитель в библиографическом описании источников информации и т.п.

5.2. Структура пояснительной записки

Материал пояснительной записки разбивают на разделы и подразделы, а при необходимости подразделы разбиваются на пункты. Каждый раздел начинают с нового листа. Если после окончания подраздела до нижнего ограничи-

тельного поля осталось менее 60 мм (менее трех строк), то следующий подраздел следует начинать также с нового листа.

Заголовки разделов, подразделов и пунктов должны быть краткими и соответствовать их содержанию. Переносы слов и подчеркивание в заголовках разделов не допускаются. Между заголовками разделов и подразделов, а также между заголовками подразделов и пунктов не должно быть никакого дополнительного текста.

Порядковые номера разделов, подразделов и пунктов обозначают арабскими цифрами с точкой в конце номера. Не нумеруют введение, заключение, библиографический список. Приложения обозначаются русскими буквами. В содержании названия разделов пишут с заглавной буквы строчными буквами.

Заголовки подразделов следует начинать с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной). Номер подраздела составляют из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой, с точкой в конце номера.

Заголовки пунктов следует начинать с абзацного отступа строчными буквами (кроме первой прописной). Номер пункта составляют из номера раздела, номера подраздела и номера пункта, разделенных точками, с точкой в конце номера.

5.3. Оформление отдельных частей текста и иллюстраций

Текст может содержать перечисления. Перед перечислением ставят двоеточие, промежуточные пункты оканчиваются точкой с запятой. Пункты или не нумеруют (пишут через тире) или нумеруют строчными русскими буквами с круглой скобкой. «Вложенные» перечисления нумеруют цифрой со скобкой.

Рисунки оформляют согласно ЕСКД. Нумерация рисунков двойная. Первая цифра номера рисунка соответствует номеру раздела, а вторая — номеру рисунка в пределах раздела. Рисунок располагают посередине листа сразу после абзаца, в котором дана первая ссылка на этот рисунок, например, «... в соответствии с рисунком 1.1», «... как показано на рис. 1.1», «... имеет следующий вид (рисунок 1.1)». При ссылке на рисунок, приведенный ранее, следует добавлять пояснение в скобках, например, «(см. рис. 1.1)». В обозначениях рисунков допускается использование сокращения «рис.».

Пример оформления рисунка изображен на рисунке 5.1.



Рисунок 5.1 — Пример оформления рисунка

Если необходимы пояснения обозначений, использованных на рисунке, то их приводят по центру под полем рисунка. Слово «Рисунок», его номер и название пишут по центру страницы после пояснений. Небольшой рисунок может

иметь только номер без названия. Если рисунок не помещается на одном листе из-за большого объема пояснений, то на первом листе приводят часть пояснений и название рисунка, а на следующих листах — остальные пояснения и надпись типа «Продолжение рисунка 1.1». Если на одном рисунке показаны два и более изображений, то под (или справа) каждым рисунком пишут обозначение изображения: а), б) и т.д. Названия этих изображений приводят в названии рисунка, например: «Рисунок 1.1 — Структурная схема приемника с одним (а) и двумя (б) преобразованиями частоты».

Таблицу приводят сразу после абзаца со ссылкой на нее. Таблицы должны иметь заголовки и двойную нумерацию. Первая цифра номера таблицы соответствует номеру раздела, а вторая — номеру таблицы в пределах раздела, например, «...данные представлены ниже (таблица 5.1)». Заголовок таблицы располагают над таблицей с абзачного отступа.

Таблица 5.1 — Название таблицы

Заголовок 1-го столбца		...	Заголовок n -го столбца
1	2	...	n

Продолжение таблицы 5.1

1	2	...	n

Рамки и сетка таблицы могут выполняться чёрным цветом. Название таблицы располагают над таблицей с абзачного отступа строчными буквами (кроме первой прописной) обычного шрифта с выравниванием по ширине.

Если таблица занимает несколько листов, то на других листах пишется только «Продолжение таблицы 4.2», без названия. Заголовки столбцов повторяют или заменяют цифрами, в этом случае под первой строкой с заголовками столбцов вставляют строку, в которой пишут номера столбцов.

Формулы располагают посередине строки и не отделяют от текста пустыми строками сверху и снизу. Каждой формуле должно предшествовать пояснение выполняемого вычисления. Формулы оформляются в редакторе формул Microsoft Equation 3.0 с заданием наклонного шрифта для букв латинского алфавита (за исключением стандартных функций и операторов) и прямого шрифта для букв русского и греческого алфавитов. Цифры, математические символы и знаки препинания в формулах также оформляются прямым шрифтом. Размер шрифта в формулах должен соответствовать размеру шрифта основного текста. Формулы сопровождают пояснениями буквенных обозначений, встречающихся в формуле впервые; пояснения величин, входящих в формулу, приводят под

формулой, начиная со слова «где...» без абзацного отступа и двоеточия в конце. Например, как показано далее.

Коэффициент усиление по напряжению определяется выражением

$$K_U = \frac{U_{\text{ВЫХ}}}{U_{\text{ВХ}}}, \quad (1.2)$$

где $U_{\text{ВЫХ}}$ — напряжение на выходе усилителя; $U_{\text{ВХ}}$ — напряжение на входе усилителя.

При постановке знаков препинания формулы рассматривают, как части предложения. Формулы, на которые сделаны ссылки в тексте, нумеруют двойной нумерацией арабскими цифрами. Номер формулы должен состоять из номера раздела и порядкового номера формулы в данном разделе, разделенных точкой, например, (3.2) — вторая формула третьего раздела. Номер формулы записывают справа от формулы в круглых скобках в конце строки. Номер многострочной формулы проставляют напротив последней ее строки. Формулы, на которые в дальнейшем тексте ссылки не делают, нумеровать не нужно.

Расчеты по формуле приводят в той же строке, после знака равенства, либо в отдельной строке. При подстановке в формулы численных значений необходимо указывать их в основных единицах. При этом приводят все численные значения величин, даже если вычисления носят тривиальный характер (например, умножение на единицу). После знака равенства приводят окончательный результат с необходимым числом значащих цифр, которое обычно не превышает трех-четырех. Размерность результата указывают в обязательном порядке через пробел русскими символами в системе СИ, например, «134 кГц»; «2,56 Вт», «1 °С».

5.4. Оформление чертежей

Обязательные чертежи и схемы выполняют с соблюдением общих правил ЕСКД, в частности, должны иметь основную надпись по ГОСТ 2.104-68, классификационную характеристику и шифр документа (если он предусмотрен стандартом). При заполнении графы «Наименование» основной надписи сначала пишут наименование детали, узла, изделия, а затем, если документ имеет шифр, то и наименование документа.

Обозначение документов, выполняемых по ЕСКД, должно соответствовать ГОСТ 2.201-80 и Классификатору ЕСКД (табл.5.2).

Таблица 5.2 — Структура обозначения документа по ГОСТ 2.201-80

AAAA.	NNNNNN.	NNN.	XXX
Код организации разработчика	Классификационная характеристика	Порядковый регистрационный номер	Шифр документа
4 буквы	6 цифр	3 цифры	(2...3) буквы или цифры

Код организации-разработчика следует взять СГУО. Классификационная характеристика из 6 цифр определяется по Классификатору ЕСКД¹.

Порядковый номер разработчик присваивает произвольно, в порядке возрастания номеров от 001, учитывая общий принцип: два разных документа не могут иметь одинаковые обозначения.

Шифр документа выбирают согласно определениям ЕСКД:

- схема электрическая структурная — Э1;
- схема электрическая функциональная — Э2;
- схема электрическая принципиальная — Э3;
- перечень элементов к схеме электрической принципиальной — ПЭ3;
- чертеж детали — нет шифра;
- сборочный чертеж — СБ;
- спецификация к сборочному чертежу — нет шифра;
- чертеж общего вида — ВО.

Электрические схемы выполняют в соответствии с ГОСТ 2.701-84, 2.702-75, 2.710-81 и другими стандартами этой группы (Приложение Г).

¹ Электронную версию классификатора ЕСКД можно скачать по адресу http://www.classifier.ru/download/download_1293.html и <http://dwg.ru/dnl/444>

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. ГОСТ 2.105-95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам. Минск, 1995. 31 с. (Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу).
2. Оформление текстовых работ: метод. указания / СевГУ; сост. В.Г. Слёзкин, П.П. Ермолов. — Севастополь: СевГУ, 2015. — 19 с.
3. Положение о выпускной квалификационной работе [Электронный ресурс] / ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет». — Режим доступа: https://www.sevsu.ru/images/svedeniya/3_Docs/polojeniya/poloj_o_vypusk_kvalif_rabote.pdf (дата обращения: 10.05.2016).

ПРИЛОЖЕНИЕ А**Пример оформления титульного листа пояснительной записки**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(полное название института)

(полное название кафедры)

Пояснительная записка

к выпускной квалификационной работе

(вид выпускной квалификационной работы _____)
_____)
(указать вид при наличии)

на тему _____

Выполнил: студент _____ курса, группы _____
направления подготовки (специальности) _____

_____ (код и наименование направления подготовки (специальности))
профиль (специализация) _____

_____ (фамилия, имя, отчество студента)
Руководитель _____
(фамилия, инициалы, степень, звание, должность) _____ (подпись)

Нормоконтролёр _____
(фамилия, инициалы) _____ (подпись)

Дата допуска к защите « ____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____
(подпись) _____ (инициалы, фамилия)

20 ____ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример оформления технического задания

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

Институт _____
Кафедра _____
Направление подготовки/специальность _____
(код и наименование)

Профиль/специализация _____

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой _____
« ____ » _____ 20__ года

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу
(вид выпускной квалификационной работы _____
(указать вид при наличии))

студенту _____
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема работы (проекта) _____

руководитель работы (проекта) _____
(фамилия, имя, отчество, степень, звание, должность)

Утверждены приказом ректора от « ____ » _____ 20__ года № _____

2. Срок подачи студентом работы (проекта) _____

3. Входные данные к работе (проекту) _____

4. Содержание пояснительной записки (перечень вопросов, которые нужно разработать) _____

5. Перечень иллюстративного (графического) материала

6. Консультанты разделов работы (проекта)

Раздел	Фамилия, инициалы и должность консультанта	Подпись, дата	
		здание выдал	здание принял

7. Дата выдачи задания _____

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название этапов работы (проекта)	Срок выпол- нения этапов работы (проекта)	Примечание

Студент

(подпись)_____
(фамилия и инициалы)

Руководитель работы (проекта)

(подпись)_____
(фамилия и инициалы)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Правила оформления библиографического списка

Книга одного автора

1. Волин, М. Л. Паразитные процессы в радиоэлектронной аппаратуре / М. Л. Волин. — М. : Радио и связь, 1981. — 296 с.

Книга двух авторов

2. Гелль, П. П. Конструирование и микроминиатюризация радиоэлектронной аппаратуры / П. П. Гелль, Н. К. Иванов-Есипович. — Л. : Энергоатомиздат, 1984. — 536 с.

Книга трех авторов

3. Токарев, М. Ф. Механические воздействия и защита радиоэлектронной аппаратуры / М. Ф. Токарев, Е. Н. Талицкий, В. Ф. Фролов. — М. : Радио и связь, 1984. — 244 с.

Книга четырех авторов

4. Испытания радиоэлектронной, электронно-вычислительной аппаратуры и испытательное оборудование : учеб. пособие для вузов / О. П. Глудкин, А. Н. Енгальчев, А. И. Коробов, Ю. В. Трегубов ; под ред. А. И. Коробова. — М. : Радио и связь, 1987. — 272 с.

Книга пяти и более авторов

5. Коротковолновые антенны / Г. З. Айзенберг [и др.] ; под ред. Г. З. Айзенберга. — М. : Радио и связь, 1985. — 536 с.

Методические материалы

6. Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Основы конструирования и технологии производства РЭС» для студентов очной и заочной форм обучения направления 11.03.01 — «Радиотехника» и специальности 11.05.01 — «Радиоэлектронные системы и комплексы» / СевГУ ; сост. В. Г. Слёзкин. — Севастополь : Изд-во СевГУ, 2015. — 46 с.

Книга без указания авторов, места и года издания

7. Motorola Microchip Handbook / Motorola. — Б. м., Motorola, б. г. — 300 р.

Том многотомного издания

9. Савельев, И. В. Курс общей физики : в 4 ч. Ч. 1. Механика / И. В. Савельев. — М. : Изд-во МГУ, 1968. — 568 с.

Составная часть в сборнике

10. Сазонов, Д. М. Основы матричной теории антенных решеток / Д. М. Сазонов // Сб. научно-методич. статей по прикладной электродинамике. — М. : Высш. школа, 1983. — Вып. 6. — С. 111—162.

Материалы доклада

11. Мишустин, Б. А. Секционированные микрополосковые антенны минимизированных габаритов / Б. А. Мишустин, В. Г. Слёзкин, М. С. Синьковский // СВЧ техника и телекоммуникационные технологии : матер. 17-й междунар. науч.-техн. конф. КрыМиКо'2007, Севастополь, 9—13 сент. 2007 г. — Севастополь, 2007. — Т. 1. — С. 315—316.

Статья из периодического издания (1, 2, 3, 4 автора)

12. Беляев, Б. Г. Поле в области Френеля / Б. Г. Беляев // Изв. вузов : Радиоэлектроника. — 1985. — Т. 28. — № 9. — С. 8—13.

13. Akaida, H. Block matrix inversion / H. Akaida, S. Chue // SIAM Journal. — 1973. — Vol. 21. — No 3. — P. 234—241.

14. Бескаравайная, Е. В. Тематическая коллекция «Влияние миллиметровых волн КВЧ-диапазона на биологические объекты» / Е. В. Бескаравайная, И. А. Митрошин, Т. Н. Харыбина // Информационные ресурсы России. — 2009. — № 1. — С. 14—16. 15. Чаплин, А. Ф. Синтез реактивной нагруженной антенны / А. Ф. Чаплин, Д. М. Сазонов, Б. Г. Беляев, Б. А. Мишустин // Радиотехника. — 1979. — Т. 34. — № 3. — С. 39—43.

Статья из периодического издания (5 и более авторов)

16. Программное обеспечение автоматизированной системы единой дежурно-диспетчерской службы города / В. А. Акимов [и др.] // Управление риском. — 2003. — № 1. — С. 44—52.

Диссертация

19. Слёзкин, В. Г. Исследование нелинейных эффектов при взаимодействии мощных СВЧ-импульсов со слабоионизованной лабораторной плазмой : дисс. ... канд. техн. наук : 05.12.07 / Слёзкин Виталий Геннадьевич. — М., 1980. — 146 с.

Патентный документ

20. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И. ; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. — № 2000131736/09 ; заявл. 18.12.2000 ; опубл. 20.08.2002. — Бюл. № 23 (II ч.). — 3 с.

Стандарты (см. примеры в разделе Библиографический список)

Электронные ресурсы

21. Microchip MAX232 : technical description [Электронный ресурс] / MAXIM. — Режим доступа: <http://www.maxim-ic.com/products/max232/doc.html> (дата обращения: 19.09.2014).

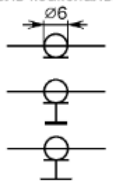
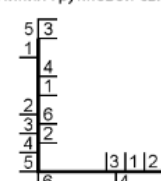
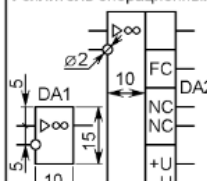
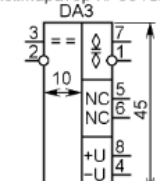
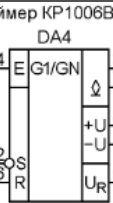
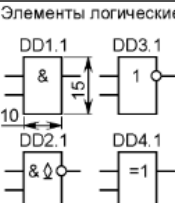
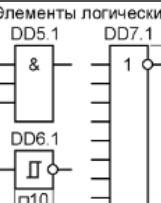
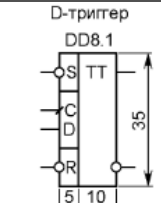
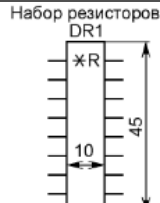
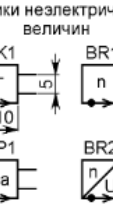
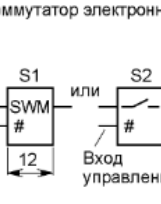
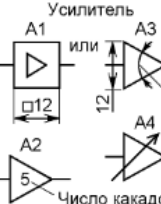
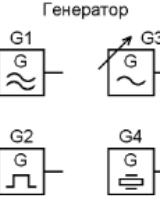
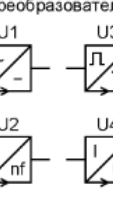
22. Орлов, С. Виртуальный офис сегодня и завтра / С. Орлов // Журнал сетевых решений / LAN. — 2015. — № 02. Режим доступа: <http://www.osp.ru/lan/2015/02/13044972/> (дата обращения: 14.04.2015).

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Правила создания условных графических обозначений элементов

Резистор постоянный	Резистор постоянный	Резистор переменный	Резистор переменный сдвоенный	Резистор переменный с замыкающим контактом	Резистор подстроечный
Резисторы нелинейные: терморезистор и варистор	Конденсатор постоянной емкости	Конденсаторы оксидные полярный и неполярный	Конденсатор подстроечный	Конденсатор переменной емкости (КПЕ)	Сдвоенный блок КПЕ
Конденсаторы проходной и опорный	Катушка индуктивности, дроссель (L3 – с отводами)	Катушка, дроссель с магнитопроводом (L7 – с медным)	Трансформатор с тремя обмотками и электростатическим экраном	Диод, диодный мост	Стабилитрон (VD8 – двуханодный)
Диод Шоттки (VD9), ограничительный (VD10), варикап (VD11)	Варикапная матрица	Динистор (VS1), трингистор (VS2, VS3), симистор (VS4)	Транзистор p-n-p	Транзистор n-p-n	Транзистор однопереходный

Транзистор полевой с р-каналом	Транзистор полевой с изолированным затвором и р-каналом	Транзистор полевой с двумя изолированными затворами и п-каналом	Фоторезистор	Фото- и светодиод	Фототранзистор
Оптрон резисторный	Оптрон диодный	Оптрон тиристорный	Оптрон транзисторный	Триод	Двойной триод
Пентод	Контакт замыкающий (выключатель)	Контакт размыкающий	Контакт переключающий	Геркон	Переключатель 2ПЗН
Переключатель 6П1Н	Переключатель 3П2Н (среднее положение – нейтральное)	Выключатель и переключатель кнопочные (с самовозвратом)	Выключатель и переключатель кнопочные с возвратом в исх. положение повторным нажатием	Штырь и гнездо разъёмного соединителя (XW1–XW4 – коаксиального)	Вилка и розетка разъёмного соединителя
Штепсель и гнездо телефонные	Контакты разборного и неразборного соединений	Перемычка контактная	Реле электромагнитное	Реле поляризованное	Микрофон
Телефон (BF5 – головной)	Головка громкоговорителя	Головка магнитная	Головки стереофонических электромагнитного и пьезоэлектрического звукоснимателей	Гидрофон (ультразвуковой передатчик–приемник)	Резонатор кварцевый, пьезокерамический
Приборы электроизмерительные	Коллекторный электродвигатель постоянного тока	Электродвигатель асинхронный	Элемент гальванический, аккумуляторный, батарея элементов	Лампы накаливания осветительная (EL1) и сигнальная (HL1, HL2)	Лампы тлеющего разряда и газоразрядная осветительная
Датчик Холла	Антенны электрическая и магнитные	Соединение с общим проводом (корпусом), заземление	Ответвления линий электрической связи	Экранированные линии связи	Экран группы элементов

Кабель коаксиальный 	Линии электрической связи, выполненной скрученными проводами 	Линия электрической связи, выполненная гибким проводом 	Линия групповой связи 	Усилитель операционный 	Компаратор КР554СА3 
Таймер КР1006ВИ1 	Элементы логические 	Элементы логические 	D-триггер 	Индикатор цифровой 	Набор резисторов 
Датчики неэлектрических величин 	Микросхемный стабилизатор напряжения 	Коммутатор электронный 	Усилитель 	Аттенуаторы с постоянным и регулируемым затуханием 	Генератор 
Преобразователь 	ФНЧ (Z1), ФВЧ (Z2), полосовой (Z3) и режекторный (Z4) фильтры 	Линии задержки: общее обозначение (DT1), с сосредоточенными (DT2) и распределенными (DT3) параметрами 	Направление передачи сигнала 	Поток цифровых данных 	Линии механической связи элементов 

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ
ПО ПОДГОТОВКЕ
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**
для студентов очной и заочной форм обучения
направления 11.03.04 «Электроника и микроэлектроника»

Составитель: **Начаров** Денис Владимирович

Редактор – О.В. Дмитриева

Изд. № 90/17. Объем 1,75 п.л. Усл. печ. л. 1,63. Уч.-изд. л. 1,715.

РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»