

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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

ИНСТИТУТ РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ И ИНФОРМАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ
Кафедра «Радиоэлектроника и телекоммуникации»

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ПОСОБИЕ
по выполнению
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
БАКАЛАВРА

для студентов очной и заочной форм обучения
по направлению

11.03.02 — Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Севастополь
СевГУ
2020

УДК 621.39
У91

Р е ц е н з е н т:

А.В. Лукьянчиков - канд. техн. наук, доцент

Ответственный за выпуск:

И.Л. Афонин - заведующий кафедрой «Радиоэлектроника
и телекоммуникации» д-р техн. наук, профессор

Составители: И.Л. Афонин, И.В. Лашенко, В.Г. Слёзкин

У91 Учебно-методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра для студентов очной и заочной форм обучения направления 11.03.02 — Инфокоммуникационные технологии и системы связи / Сост. И. Л. Афонин, И. В. Лашенко, В. Г. Слёзкин ; Министерство науки и высшего образования РФ, Севастопольский государственный университет, Институт радиоэлектроники и информационной безопасности, Кафедра «Радиоэлектроника и телекоммуникации». – Севастополь: СевГУ, 2020. – 20 с. – Текст : электронный.

Цель пособия: определить для студентов всех форм обучения единые требования кафедры «Радиоэлектроника и телекоммуникации», относящиеся к содержанию, оформлению и защите выпускной квалификационной работы бакалавра.

УДК 621.39

Учебно-методическое пособие утверждено на заседании кафедры «Радиоэлектроника и телекоммуникации», протокол № 12 от 09 июня 2020 г.

Учебно-методическое пособие рассмотрено и рекомендовано к изданию на заседании ученого совета Института радиоэлектроники и информационной безопасности, протокол № 11 от 10 июня 2020 г.

Изд. № 215/2020. Объем 1,25 п.л.

РИИЦМ ФГАОУ ВО «Севастопольский государственный университет»

© ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет», 2020

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ БАКАЛАВРА

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра являются заключительными этапами обучения по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи

Данное учебно-методическое пособие разработано с учетом требований следующих правовых и нормативных документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 05.04.2017 № 301;
- Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования — программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29.06.2015 № 636;
- Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 11.03.02 — Инфокоммуникационные технологии и системы связи, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19.09.2017 № 930;
- Устава федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет»;
- Положения о государственной итоговой аттестации федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Севастопольский государственный университет»;
- Регламента проведения государственной итоговой аттестации с применением дистанционных образовательных технологий.

ВКР бакалавра должна представлять собой законченное исследование на заданную руководителем ВКР тему, выполненное лично автором, содержащее элементы научного исследования и свидетельствующее об умении автора обобщать и анализировать фактический материал, работать с литературой; демонстрирующее владение универсальными, общепрофессиональными и профессиональными компетенциями, приобретенными при

освоении образовательной программы, готовность выпускника решать профессиональные задачи в области электроники, радиотехники и систем связи.

ВКР бакалавра включает пояснительную записку, обязательные чертежи, презентацию и иллюстративные материалы.

Ответственность за все изложенные в работе сведения, принятые решения и достоверность данных несёт автор работы.

Цели ВКР бакалавра:

— расширение, систематизация и закрепление теоретических знаний и приобретение навыков их практического приложения для решения конкретных научных, технических, производственных задач;

— приобретение опыта представления и публичной защиты результатов собственной разработки.

Задачами, решаемыми в рамках ВКР, могут являться:

— на структурном уровне:

- 1) выбор и обоснование принципов функционирования разрабатываемого устройства, системы или сети;
- 2) разработка структурной и/или функциональной схем проектируемого устройства или разработка состава и конфигурации инфокоммуникационных систем и сетей на основе современных телекоммуникационных протоколов и технологий;
- 3) теоретический анализ физических и информационных процессов, происходящих в радиоэлектронных устройствах и системах и/или инфокоммуникационных сетях;

— на конкретном уровне:

- 1) расчёт параметров элементов и сети в целом или разработка принципиальной схемы функционального узла одного из элементов сети;
- 2) численное моделирование процессов и характеристик устройств;
- 3) изготовление и экспериментальное исследование макета предмета разработки или его важнейших составных частей либо результат экспериментального исследования участка сети.

Наличие научно-технической задачи, решённой на двух уровнях, являются обязательными условиями оценки ВКР бакалавра.

ВКР могут быть индивидуальными и комплексными. Комплексные работы выполняются по темам, которые по объёму нуждаются в привлечении группы из двух-трёх студентов. ВКР каждого выпускника должна иметь логически завершённые и не дублируемые по содержанию части конкретного уровня, которые выполняются по индивидуальному заданию, а также общую часть, которая тематически, на структурном уровне связывает отдельные части в единое целое.

2. ТЕМАТИКА ВЫПУСКНЫХ КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ

Тематика ВКР разрабатывается ведущими преподавателями и утверждается на заседании кафедры «Радиоэлектроника и телекоммуникации». Информация о тематике ВКР размещается на стенде кафедры и на её Интернет-сайте.

На кафедре «Радиоэлектроника и телекоммуникации» проводятся научно-исследовательские работы, а также работы по развитию учебно-лабораторной базы по следующим направлениям:

- инфокоммуникационные системы и устройства, системы связи;
- радиотехнические системы и устройства формирования, передачи, приёма и обработки информации;
- системы автоматизации производственных процессов;
- системы «интеллектуального здания», «безопасного города»;
- радиоэлектронные системы и устройства контроля, индикации и сигнализации;
- принципы обеспечения безопасности сетей;
- измерительные системы и приборы для телекоммуникаций;
- антенно-фидерные устройства и устройства микроволновой техники;
- источники электропитания телекоммуникационных устройств;
- судовое оборудование радиосвязи и радионавигации.

Выпускник имеет право выбрать руководителя и тему, а также предложить собственную тему, обосновав её целесообразность. Если тема связана с научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами других организаций и предприятий, то кафедра на своём заседании может утвердить кандидатуру консультанта от организации или предприятия.

При оценке качества ВКР учитываются научная и практическая ценность её результатов, которые должны быть охарактеризованы в отзыве руководителя. Желательно, чтобы реальность результатов была подтверждена документально, например, письмом или отзывом организации, внедрившей результаты ВКР или принявшей их к внедрению в ближайшем будущем.

3. ПОРЯДОК ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ РАБОТЫ

Обучающийся начинает работать по выбранной теме на этапе технологической (проектно-технологической) практики: изучать состояние проблемы с использованием различных литературных источников, собирать фактический материал, осваивать технические и программные средства моделирования. По окончании практики студент готовит отчёт, отображающий основное содержание первого и идею второго разделов пояснительной записки ВКР и представляет его руководителю ВКР для предварительной оценки. Студент должен защитить свой отчёт о практике в установленный срок.

Руководитель ВКР в начале 7 семестра очной формы обучения (9 семестра заочной формы обучения) выдаёт обучающемуся задание и календарный план выполнения работы, консультирует студента по всем вопросам, связанным с выполнением ВКР, и осуществляет текущий контроль выполнения календарного плана. К моменту утверждения темы основные решения по разработке принципа действия предмета исследования, по крайней мере, на структурном уровне, должны быть одобрены руководителем ВКР.

Выбор темы и утверждение руководителя ВКР производятся в следующем порядке:

- выпускник в начале 8 семестра очной формы обучения (10 семестра заочной формы обучения) заполняет бланк заявления установленного образца (приложение А) на имя заведующего кафедрой, в котором указывает предварительную формулировку темы и фамилию руководителя;

- заявление выпускника подписывается руководителем, затем утверждается заведующим кафедрой;

- утверждённое заявление передаётся секретарю кафедры для включения темы и руководителя в приказ по университету.

Изменение темы или руководителя ВКР после рассмотрения на заседании кафедры допускается в исключительных случаях, не позднее, чем за 4 недели до даты защиты.

В течение последнего семестра обучения руководитель работает с выпускником по индивидуальному графику. По решению руководителя ВКР могут быть дополнительно назначены консультанты по отдельным разделам, требующим согласования.

Задачами преддипломной практики является, как правило, численное моделирование и/или экспериментальные исследования. Руководитель ВКР оставляет отзыв о результатах прохождения преддипломной практики в дневнике практики и оценивает работу студента. Срок защиты отчёта по преддипломной практике также строго контролируется.

При значительном отставании от календарного плана выполнения ВКР руководитель вправе поставить вопрос о недопуске обучающегося к защите ВКР. Такое решение может быть принято на заседании кафедры при обязательном присутствии обучающегося.

Обучающийся в установленные в приказе сроки (ориентировочно за 14 дней до защиты) предоставляет полностью оформленную пояснительную записку и иллюстративные материалы руководителю, который оценивает полноту выполнения задания и качество оформления материалов ВКР, подписывает титульный лист, задание и документы, выполненные согласно требованиям ЕСКД, и выдаёт студенту свой отзыв.

Для контроля правильности оформления пояснительной записки и графических материалов в соответствии с принятыми кафедрой требованиями [1] назначается нормоконтролёр, который проверяет полностью оформленную пояснительную записку и графические материалы, подписанные студентом и его руководителем (и при необходимости согласованные консультантами), и выносит решение о соответствии их оформления установленным кафедрой требованиям.

Готовая работа предоставляется рецензенту, список рецензентов утверждается распоряжением по институту.

Оригинальность содержания работы проверяется с помощью системы «Антиплагиат.ВУЗ» руководителем ВКР под контролем ответственного по кафедре за работу в системе (менеджера системы). Отчет о результатах проверки выпускника на объём заимствований, сформированный в системе «Антиплагиат.ВУЗ», подписывается обучающимся, руководителем ВКР, менеджером системы и утверждается заведующим кафедрой.

Сброшюрованная и подписанная нормоконтролёром пояснительная записка к ВКР бакалавра, графические и иллюстративные материалы, отзыв руководителя, рецензия и отчёт о результатах проверки в системе «Антиплагиат.ВУЗ» передаются секретарю государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), который размещает материалы ВКР в электронном облачном хранилище университета.

Окончательное решение о допуске к защите ВКР принимает заведующий кафедрой на основании предоставленных материалов.

В условиях, определенных Регламентом проведения государственной итоговой аттестации с применением дистанционных образовательных технологий, возможно проведение защиты ВКР бакалавра дистанционно.

Защита ВКР осуществляется публично на заседаниях ГЭК. Состав ГЭК и сроки начала и окончания её работы утверждаются приказом ректора университета. В состав ГЭК входят преподаватели университета и представители организаций и предприятий, заинтересованных в выпускниках. График заседаний ГЭК с указанием очередности защит составляет секретарь комиссии.

Процедура защиты ВКР содержит:

- представление студентом материалов ВКР в виде доклада с использованием электронных и других иллюстративных материалов (макетов, установок и т. п.) на которое выделяется до 10 минут;
- обсуждение работы, включающее вопросы автору ВКР, задаваемые членами ГЭК и приглашёнными на защиту, и ответы выпускника на эти вопросы;
- выступление руководителя или прочтение его отзыва;
- заключительное слово выпускника.

Решение о присвоении выпускнику квалификации бакалавра по направлению 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи ГЭК принимает коллегиально по итогам публичной защиты и обсуждения ВКР. Результаты сообщаются выпускникам по окончании заседания комиссии.

Материалы успешно защищённой ВКР выпускники сдают в архив университета под руководством секретаря ГЭК. Электронную версию пояснительной записки и графических материалов выпускник передаёт через секретаря ГЭК в библиотеку для размещения на определённом для этих целей электронном ресурсе в виде четырех файлов в формате *PDF*. В первый *PDF*-файл с текстом пояснительной записки ВКР бакалавра включаются скан-копии титульного листа и двух страниц задания с необходимыми подписями. Отдельно предоставляются скан-копии отзыва руководителя и рецензии, заверенные руководством института, а также скан-копия заверенного на кафедре краткого отчёта системы «Антиплагиат.ВУЗ».

4. ТРЕБОВАНИЯ К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ БАКАЛАВРА

4.1. Состав ВКР

ВКР бакалавра должна содержать аналитический обзор известных решений по тематике работы; решение задач прикладного характера, включая элементы разработки, моделирования, расчёта характеристик элементов или сети в целом или исследования одного или нескольких функциональных узлов, элементов телекоммуникационных сетей.

ВКР бакалавра состоит из пояснительной записки объёмом от 55 до 70 страниц текста (не считая приложений), графической части и иллюстративного материала (формулы, таблицы, графики, рисунки для сопровождения выступления на защите).

К защите могут быть дополнительно представлены разработанные автором самостоятельно либо в соавторстве модели и макеты, относящиеся к теме ВКР.

Пояснительная записка должна содержать:

- титульный лист;
- задание;
- аннотацию;
- содержание;
- перечень условных обозначений и сокращений (при необходимости);
- введение;
- основную часть, состоящую из следующих разделов:
 - 1) аналитического обзора по теме работы;
 - 2) разработки принципов построения сети, системы или устройства либо метода решения задач в области телекоммуникаций;
 - 3) разработка, расчет и оптимизация характеристик сети или принципиальной схемы функционального узла или устройства;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения.

Оформление материалов ВКР осуществляется в соответствии с требованиями кафедры [1]. В пояснительной записке необходимо придерживаться установленного порядка и качества представления текстового материала, таблиц, формул, иллюстраций и т. п. Заимствованные иллюстрации, в которых невозможно выполнить исправления для достижения соответствия принятым требованиям, можно включать только в состав приложений.

Пояснительная записка должна быть сброшюрована и переплетена. При этом **не допускается** соединение листов скоросшивателем или с применением степлера.

4.2. Титульный лист

Титульный лист должен оформляться в соответствии с приложением Б.

4.3. Задание

Задание к ВКР бакалавра составляется руководителем работы на бланке установленного образца (приложение В), подписывается руководителем и выпускником и утверждается заведующим кафедрой.

При заполнении календарного плана формулировка конкретных заданий должна приводиться в повелительном наклонении, то есть начинаться со слов: «Разработать ...», «Обосновать ...», «Провести анализ ...» и т. п.

4.4. Аннотация

В аннотации указывается цель работы, перечисляются краткое её содержание и основные результаты, полученные в ходе исследования. Аннотация должна содержать 10—15 строк текста и 4—6 ключевых слов на русском языке и перевод их на английский язык.

4.5. Содержание

Содержание должно включать заголовки и номера страниц составных частей пояснительной записки: введения, нумерованных разделов, нумерованных подразделов, заключения, библиографического списка, приложений. Допускается в состав содержания включать также нумерованные пункты (подразделы).

Заголовки приложений должны содержать формальную часть (например, Приложение А), отделённую точкой от содержательной части.

Все заголовки в содержании должны точно повторять заглавия в тексте.

4.6. Перечень условных обозначений и сокращений

Перечень условных обозначений и сокращений составляется, если в пояснительной записке содержится много специфических терминов или малоизвестных сокращений, символов и обозначений. Перечень размещается перед введением и печатается двумя колонками: в левой по алфавиту приводятся сокращения и обозначения, а в правой — их расшифровки.

Независимо от того, составляется перечень условных обозначений и сокращений или не составляется, в тексте работы, **при первом упоминании** необходимо давать пояснения к вводимым символам, сокращениям и аббревиатурам.

4.7. Введение

Во введении объёмом до трёх страниц раскрывается состояние научно-технической задачи, её значимость, перечисляются используемые методы, характеризуется информационная база исследования.

Характеристику работы во введении рекомендуется представлять в следующей последовательности.

Связь темы с общественной потребностью. Указывается область человеческой деятельности, характеризуется научно-техническая проблема, решению которой может способствовать тема работы.

Актуальность темы. Характеризуется достигнутый на сегодня мировой уровень решения проблемы (ведущие организации, фирмы, передовые технологии, изделия). Путем критического анализа существующего уровня обосновывается актуальность и целесообразность выполнения данной работы для развития соответствующей отрасли науки или производства: интерес к теме работы может быть вызван новыми достижениями науки, техники, общества; необходимостью удовлетворить потребности определенного потребителя, снизить затраты производства, энергоёмкость, материалоемкость, удовлетворить экологическим требованиям; достичь другого общественно значимого эффекта.

Связь данной работы с научно-техническими программами, планами, темами. Кратко излагается связь избранного направления с научно-исследовательскими работами, проводимыми на кафедре «Радиоэлектроника и телекоммуникации» либо в других предприятиях и организациях.

Цель и задачи выполнения ВКР. Цель работы должна определять основные преимущества новой разработки перед известными решениями, например: «Разработка оптимальной системы балансировки трафика с применением протокола динамической маршрутизации».

Затем формулируются задачи, решаемые в каждом разделе. Здесь нужно использовать глаголы в настоящем времени, например: «Для достижения поставленной цели в выпускной квалификационной работе решаются следующие задачи:

- выполняется анализ топологий инфокоммуникационных сетей...;
- производится моделирование схемы сети с применением выбранного вида балансировки трафика...».

Объект и предмет исследования. Объект — это процесс или явление, которое порождает проблемную ситуацию и избрано для исследования (проектирования), например, трафик инфокоммуникационных сетей. Предмет — это конкретная составляющая, которая находится в пределах объекта, например, балансировка инфокоммуникационной сети предприятия. Именно предмет исследования определяет тему ВКР.

Методы исследования. Описываются научные методы, применённые для достижения поставленной цели. Перечислять их нужно кратко, но со-

держательно, отмечая, в какой части работы применялся тот или иной метод (например, методы теории массового обслуживания инфокоммуникационных систем и сетей; вероятностно-статистический метод).

Информационная база исследования. Перечисляются важнейшие источники информации по теме исследования, например, фамилии учёных, внесших фундаментальный вклад в разработку объекта и предмета исследования, названия их монографий, названия научных журналов, электронных средств информации и т. п.

4.8. Основная часть

Основная часть должна содержать три-четыре раздела, каждый из которых разбит на подразделы. При необходимости подразделы разбивают на пункты. Каждый раздел следует начинать с новой страницы. Заголовок первого подраздела должен идти сразу после заголовка раздела. Допускается перед ним вставить один абзац обобщающего пояснения к материалу раздела (задачи, подходы, методы и т.п.).

Каждый раздел должен заканчиваться подразделом с выводами о научных и практических результатах, полученных в данном разделе (см. пример ниже).

2.4. Выводы к разделу 2

На основе приведенного анализа технического задания и требований к реализации системы *VoIP* на предприятии, выбрано адресное пространство, определены требуемые типы коммуникационного оборудования. Обоснованы требования к безопасности сети.

На основании проведенного анализа разработана структурная схема сети. Требуется исследовать ее работоспособность в следующем разделе.

В первом разделе проводится обзор и сравнительный анализ методов и технических средств решения поставленной задачи. Автор должен осветить основные этапы развития научной мысли по данной проблеме и уровень современных достижений. В качестве источников информации следует использовать учебные пособия, монографии, публикации в научно-технических периодических изданиях, патенты, авторские свидетельства, сайты производителей оборудования и др. При этом обязательно давать ссылки на все использованные источники информации.

На основе критического анализа современного уровня решения проблемы необходимо определить те вопросы, которые остались нерешёнными либо решены не оптимально, с избыточными затратами, тем самым определить своё место в решении проблемы. Следует описать не менее двух возможных вариантов путей достижения цели работы, провести сравнительный анализ их достоинств и недостатков. Направление, реализуемое в данной работе, нужно выбрать на основании результатов этого анализа.

В рамках выбранного направления приводят необходимые фундаментальные положения, включающие формулы, уравнения, графики и таблицы. Количественные расчёты в данном разделе обычно не проводят либо дают в виде общих оценок.

Завершают первый раздел выводами, в которых отражают результаты анализа и выбора пути решения поставленной задачи (способа построения сети, системы или устройства, метода измерения, типа антенны и др.).

Объём раздела должен составлять от 15 до 25 страниц.

Во втором разделе поставленная задача решается на структурном уровне.

Для системы отражением принципа действия является структурная схема, для сети — топология, для антенны — конфигурация излучающей структуры с указанием способа её возбуждения и основных геометрических параметров. Принцип действия следует выбирать не менее, чем из двух возможных вариантов (в рамках выбранного ранее направления разработки), путём сравнительного анализа их достоинств и недостатков. Как правило, разработка структурной схемы осуществляется с привлечением диаграмм сигналов, таблиц, графиков и др.

В разработку структурной схемы входит определение требований к основным параметрам всех элементов, а также алгоритм обработки сигнала.

Заимствованные решения необходимо описывать своими словами, со ссылкой на первоисточник. При необходимости копию первоисточника или его части приводят в дополнительном приложении.

По результатам раздела оформляется обязательное приложение — схема, оформленная в соответствии с требованиями ЕСКД. В зависимости от цели работы могут быть выполнены следующие типы схем электрических:

— схема структурная (Э1) — документ, определяющий основные функциональные части изделия, их назначение и взаимосвязи.

— схема функциональная (Э2) — документ, разъясняющий процессы, протекающие в отдельных функциональных цепях изделия или изделия в целом.

— схема общая (Э6) — документ, определяющий составные части комплекса и соединения их между собой на месте эксплуатации.

Объём раздела — от 15 до 20 страниц.

В третьем разделе рассчитываются параметры сетей в целом или их элементов, для антенн — обосновываются технические и конструктивные решения, возможен выбор разработки варианта схмотехнической реализации функционального узла элемента сети, системы, выбор элементной базы и расчёт параметров элементов схемы.

Доказательством работоспособности разработанного узла или устройства могут служить количественные результаты, полученные в результате математического или объектного компьютерного моделирования (могут быть использованы программы эмуляции сети, которые позволяют исследовать взаимодействие сетевых устройств в различных топологиях сетей: *GNS3, Cisco*) либо путём экспериментального исследования макета.

Выбор и обоснование технических решений при разработке антенны может включать расчёт её характеристик (диаграмм направленности, частотных зависимостей входного сопротивления и др.) с целью выбора геометрии и основных размеров антенны, численное или физическое моделирование, экспериментальные исследования, анализ результатов экспериментов или моделирования.

Если для выполнения расчётов на компьютере составлялись собственные программы, то в тексте раздела приводятся необходимые пояснения и алгоритмы, а также результаты расчётов. Тексты программ следует размещать в дополнительных приложениях, на которые следует давать ссылки в тексте работы.

По результатам раздела оформляется обязательное приложение, оформленное в соответствии с требованиями ЕСКД.

В зависимости от цели работы могут быть выполнены сборочные и рабочие чертежи, а также следующие типы схем электрических:

- схема принципиальная (Э3) — документ, определяющий полный состав элементов и взаимосвязи между ними и, как правило, дающий полное (детальное) представление о принципах работы изделия (установки)

- схема соединений (монтажная) (Э4) — документ, показывающий соединения составных частей изделия и определяющий провода, жгуты, кабели, которыми осуществляются эти соединения, а также места их присоединений и ввода (разъемы, платы, зажимы и т.п.)

- схема подключения (Э5) — документ, показывающий внешние подключения изделия

Также обязательное приложение может представлять собой разработанную программу.

Объём данного раздела — от 15 до 20 страниц.

4.9. Заключение

Вначале характеризуется общий уровень технических решений, полученных в результате выполнения выпускной работы. Для этого перечисляются использованные методы и выбранные пути решения поставленных технических задач, формулируются преимущества полученных результатов по сравнению с известными решениями. Затем более подробно описываются научные и практические результаты, полученные в результате решения каждой поставленной задачи. Необходимо привести качественные

характеристики и количественные показатели полученных технических решений и обосновать их достоверность.

Автор ВКР даёт собственную оценку полноты решения поставленных задач, достоверности полученных результатов, сравнивает их с результатами аналогичных отечественных и зарубежных разработок и предлагает направления дальнейших исследований.

Заключительный абзац заключения должен содержать утверждение о том, что цель ВКР достигнута, а также рекомендации по использованию полученных результатов на практике.

Объём данного раздела — до двух страниц.

4.10. Библиографический список

Перечень использованных источников в «Библиографическом списке» следует размещать в порядке появления ссылок в тексте. Библиографическое описание источников составляется в соответствии с принятыми на кафедре требованиями [1].

4.11. Графические материалы и приложения

Графические материалы ВКР бакалавра, выполненные согласно требованиям ЕСКД [2, 3], должны содержать не менее **двух листов** (рекомендуемый формат А3).

Графические материалы выполняются в электронном виде, допускающем включение их в компьютерную презентацию и в архивные *PDF*-файлы. Для контроля качества их следует дополнительно распечатать и оформить как обязательные приложения к пояснительной записке. Листы должны быть подписаны автором и руководителем, заверены подписью нормоконтролёра и утверждены заведующим кафедрой.

К принципиальной схеме должен прилагаться перечень элементов, а к сборочному чертежу — спецификация, являющиеся частью обязательных приложений к пояснительной записке.

В состав приложений можно включать дополнительный материал, характеризующий уровень и качество выполнения ВКР:

- промежуточные математические выкладки, зависимости, формулы;
- таблицы справочных цифровых данных;
- официальные протоколы и акты испытаний экспериментальных моделей и макетов, письма о внедрении результатов работы;
- алгоритмы и тексты программ, разработанных автором для компьютерного моделирования и расчётов;
- иллюстрации, выдержки из технических описаний и т. п.

4.12. Презентация

Графические и иллюстративные материалы для представления на защите оформляются в виде презентации для демонстрации через мультимедийный проектор.

В презентацию, содержащую от 6 до 10 слайдов, кроме обязательных схем и чертежей, рекомендуется включать:

- информацию, поясняющую постановку и пути решения задач ВКР (структурную схему системы, в которую входит разработанное устройство; наиболее важные формулы, таблицы, диаграммы и графики, иллюстрирующие принцип действия и достигнутые количественные показатели);
- результаты моделирования и экспериментальных исследований;
- наиболее важные выводы.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Учебно-методическое пособие по оформлению текстовых работ преподавателей и обучающихся всех форм обучения по всем направлениям и специальностям кафедры «Радиоэлектроника и телекоммуникации» [Электронный ресурс] / СевГУ; сост. В. Г. Слёзкин. — Севастополь : Изд-во СевГУ, 2020. — 26 с. — Режим доступа: Сервер методических указаний кафедры.
2. Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации [Электронный ресурс] : — Режим доступа: <https://docs.cntd.ru/>
3. Классификатор ЕСКД. Справочник кодов общероссийских классификаторов [Электронный ресурс]: — Режим доступа: <http://classinform.ru/ok-eskd/kod>.

Приложение А**(обязательное)****Образец заявления обучающегося о выборе темы ВКР**

Заведующему кафедрой
«Радиоэлектроника и телекоммуникации»

Фамилия И. О.

обучающегося группы ИКС/б-Н-1-о

очной формы обучения,

направления подготовки

11.03.02 — Инфокоммуникационные

технологии и системы связи

Фамилия Имя Отчество

ЗАЯВЛЕНИЕ

Прошу разрешить мне подготовку выпускной квалификационной работы бакалавра по теме «_____» и прошу назначить руководителем к.т.н., доцента Фамилия Имя Отчество, доцента кафедры РТ.

_____ «_____» _____ 20__ г.
(подпись обучающегося)

«Согласен»:

руководитель ВКР _____ / И. О. Фамилия /
(подпись)

Приложение Б**(обязательное)****Образец титульного листа пояснительной записки****ВКР бакалавра**

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

Институт радиоэлектроники и информационной безопасности
(полное название института)

Кафедра «Радиоэлектроника и телекоммуникации»
(полное название кафедры)

Пояснительная записка
к выпускной квалификационной работе бакалавра

на тему _____ **Разработка** ... _____

Выполнил: студент 4 курса, группы ИКС/б-N-1-о
направление подготовки _____
11.03.02 — Инфокоммуникационные технологии и системы связи

(код и наименование направления подготовки)

Фамилия Имя Отчество
(фамилия, имя, отчество студента)

Руководитель

Фамилия И. О., кандидат технических наук, доцент,

доцент кафедры «Радиоэлектроника и телекоммуникации»
(фамилия, инициалы, степень, звание, должность)

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

Заведующий кафедрой _____ И. О. Фамилия
(подпись) (инициалы, фамилия)

Нормоконтролер _____ И. О. Фамилия
(подпись) (инициалы, фамилия)

20__ г.

Приложение В

(обязательное)

Образец задания к ВКР бакалавра

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«СЕВАСТОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**
Институт радиоэлектроники и информационной безопасности
Кафедра «Радиоэлектроника и телекоммуникации»
Направление подготовки 11.03.02 — Инфокоммуникационные технологии
и системы связи

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой РТ

_____ И. О. Фамилия
« ____ » _____ 20__ года

З А Д А Н И Е

на выпускную квалификационную работу бакалавра
студенту группы ИКС/б-N-1-о Фамилия Имя Отчество

1. Тема «Разработка ...»

руководитель: Фамилия Имя Отчество, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры «Радиоэлектроника и телекоммуникации»
утверждены приказом ректора от _____ 20__ года № ____-п

2. Срок подачи студентом работы: ____ ____ 20__ года.

3. Входные данные к работе:

- номинальная выходная мощность: ...;
- диапазон частот: ... ;

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

- аннотация (на русском и английском языках);
- введение;
- обзор методов построения и параметров....;
- разработка структурной и функциональной схем....;
- разработка, расчет и компьютерное моделирование принципиальной схемы ...;

- заключение;
- библиографический список;
- приложения (включая распечатку электронной презентации работы).

5. Перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей):

- титульный слайд с указанием названия работы, автора, руководителя (1 слайд);
- цель и задачи работы (1 слайд);
- результаты обзора (1 слайд);
- структурная схема (1 чертеж, 1 слайд);
- принципиальная схема модулятора (1 чертеж, 1 слайд);
- результаты компьютерного моделирования (1 слайд);
- заключение (1 слайд).

6. Консультанты разделов работы

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

7. Дата выдачи задания ____ 20__ года

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

№ п/п	Название этапов работы	Срок выполнения этапов работы	Примечание
1.	Выполнение обзора методов построения ...	____ 20__	
2.			

Студент _____ / И. О. Фамилия /
(подпись)

Руководитель ВКР _____ / И. О. Фамилия /
(подпись)