

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
**ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)**

Радиотехнический факультет

Кафедра радиотехнических систем (РТС)

СОГЛАСОВАНО

Декан РТФ

_____ К.Ю. Попова

«_05_» _____ 02 _____ 2016 г.

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

_____ П.Е. Троян

«_08_» _____ 02 _____ 2016 г.

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА БАКАЛАВРА

Методические указания для студентов
направления подготовки
11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,
профиль «Системы мобильной связи»

Составители:
Зав. кафедрой РТС, д-р техн. наук, проф.

_____ Мелихов С.В.;

Доцент кафедры РТС

_____ Кологривов В.А.

«_04_» _____ 02 _____ 2016 г.

Мелихов С.В., Кологривов В.А. **Выпускная квалификационная работа бакалавра:** Методические указания для студентов направления подготовки 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», профиль «Системы мобильной связи». - Томск, Томский гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 26 с.

Методические указания содержат требования, предъявляемые к выпускной квалификационной работе (ВКР) бакалавра по направлению 11.03.02 «Инфокоммуникационные технологии и системы связи», а также сведения об этапах выполнения ВКР. Указания основаны на «Федеральном государственном образовательном стандарте высшего образования» (ФГОС ВО) (уровень бакалавриата) по направлению подготовки 11.03.02, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ №174 от 06.03.2015 г. [1], на «Положении об итоговой Государственной аттестации выпускников ТУСУРа», утвержденного первым проректором-проректором по УР ТУСУР 29.03.2013 г. [2], на образовательном стандарте вуза «ОС ТУСУР 01-2013» [3], на методических указаниях по выполнению, оформлению и защите выпускных работ, разработанных профилирующей кафедрой телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР) [4].

Методические указания предназначены для студентов и руководителей ВКР.

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | | |
|-----|---|----|
| 1 | ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ | 4 |
| 2 | ТЕМАТИКА ВКР | 6 |
| 3 | СТРУКТУРА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР | 7 |
| 3.1 | Титульный лист | 7 |
| 3.2 | Реферат..... | 8 |
| 3.3 | Техническое задание..... | 9 |
| 3.4 | Оглавление..... | 9 |
| 3.5 | Введение | 10 |
| 3.6 | Основная часть | 10 |
| 3.7 | Заключение | 11 |
| 3.8 | Список использованных источников..... | 12 |
| 3.9 | Приложения..... | 12 |
| 4 | РУКОВОДСТВО ВКР | 14 |
| 5 | ПОДГОТОВКА ВКР К ЗАЩИТЕ | 15 |
| 5.1 | Подготовка доклада..... | 15 |
| 5.2 | Подготовка иллюстративных материалов..... | 15 |
| 5.3 | Допуск к защите и предварительная защита | 16 |
| 6 | ЗАЩИТА ВКР ПЕРЕД ГЭК..... | 18 |
| 6.1 | Процедура защиты ВКР перед ГЭК | 18 |
| | СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ | 20 |
| | Приложение А. ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ВКР БАКАЛАВРА | 21 |
| | Приложение Б. ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ РЕФЕРАТА..... | 22 |
| | Приложение В. ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ | 23 |
| | Приложение Г. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА БАКАЛАВРСКИХ РАБОТ ПО НАПРАВЛЕНИЮ 11.03.02 «ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ», ПРОФИЛЬ «СИСТЕМЫ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ» | 26 |

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

Бакалавр (англ. bachelor's degree) – квалификация (степень), присуждаемая лицам, освоившим соответствующие образовательные программы высшего образования в странах, которые участвуют в Болонском процессе. Квалификация (степень) «бакалавр» отражает образовательный уровень выпускника, свидетельствует о наличии фундаментальной подготовки по соответствующему направлению и выработке навыков выполнения исследовательских работ. Нормативный срок обучения по очной форме составляет 4 года.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров направления подготовки 11.03.02 являются области науки и техники, которые включают совокупность инновационных технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии, ее обработки и хранения, в том числе – технологические системы и технические средства, обеспечивающие надежную и качественную передачу, прием, обработку и хранение различных знаков, сигналов, письменного текста, изображений, звуков по проводным, радио, оптическим системам.

Студент, выполнивший все требования учебного плана, допускается к итоговой аттестации.

Целями итоговой аттестации являются:

- определение уровня подготовки выпускника, претендующего на получение соответствующей квалификации (степени), и соответствия его подготовки требованиям «Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования» (ФГОС ВО) по направлению подготовки;
- принятие решения о присвоении соответствующей квалификации (степени) и выдаче выпускнику диплома государственного образца;
- разработка рекомендаций, направленных на совершенствование подготовки студентов в ТУСУРе;
- выдача рекомендаций о целесообразности дальнейшего обучения выпускника в ТУСУРе.

При условии успешной итоговой аттестации выпускнику ТУСУРа присваивается квалификация (степень) бакалавра и выдаётся диплом государственного образца.

Итоговая аттестация выпускника проводится по результатам защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра.

Итоговая аттестация проводится в завершающем семестре и осуществляется Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК).

Период итоговой аттестации, включающий разработку (или исследование) в соответствии с техническим заданием, подготовку и защиту ВКР перед ГЭК, составляет 4 недели (ориентировочно с 05 июня по 02 июля).

ВКР бакалавра выполняется в форме анализа известного технического решения, изделия, технологического процесса, программного продукта и т.д., раскрывающего знания и компетенции выпускника, приобретённые им в процессе изучения общепрофессиональных и специальных дисциплин. Работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

При выполнении ВКР студент должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные знания, сформированные общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей будущей профессиональной деятельности, технически грамотно излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

ВКР бакалавра должна отвечать следующим требованиям:

- работа должна быть выполнена студентом самостоятельно;
- работа должна содержать исчерпывающее описание поставленных задач, проделанной работы и полученных результатов, позволяющее судить о степени выполнения задания и об уровне профессиональной подготовки выпускника;
- материал, на котором основана работа, должен быть достоверным, обоснованным, опираться на результаты проведенного научного исследования;
- в ВКР должна наблюдаться внутренняя логическая связь, последовательность изложения;
- стиль изложения должен быть литературно-научным, кратким и ясным, изложение результатов исследований должно вестись от первого лица множественного числа («Мы полагаем ...», «По нашему мнению ...») или от имени третьего лица («Автор считает необходимым ...», «По мнению автора ...»);
- в работе должны быть приведены убедительные аргументы в пользу избранных решений поставленных задач; противоречащие этому решению точки зрения должны быть подвергнуты всестороннему анализу и критической оценке;
- в случае использования в работе цитат, положений и мыслей других авторов, необходимо сделать ссылки на их публикации; используемые цитаты должны быть заключены в кавычки с сохранением особенностей авторского изложения.

ВКР оформляется в соответствии с образовательным стандартом вуза «ОС ТУСУР 01 - 2013», размещенном на официальном сайте университета (www.tusur.ru) в разделе «Студентам / Учебная деятельность / Правила оформления курсовых и выпускных работ» (Чернышев А.А. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. ОС ТУСУР 01-2013. – Томск, 2013 г.).

Темы ВКР утверждаются приказом по университету не позднее начала периода итоговой аттестации.

Решение о допуске студента к защите ВКР принимает заведующий кафедрой, либо его заместитель.

ВКР бакалавров рецензированию не подлежат.

2 ТЕМАТИКА ВКР

Тематика ВКР должна быть направлена на решение задач, связанных с областью будущей профессиональной деятельностью бакалавров профиля «Системы мобильной связи».

Область профессиональной деятельности бакалавров профиля «Системы мобильной связи» – совокупность технологий, средств, способов и методов, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии между подвижными и стационарными потребителями:

- проектирование сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи и проведение производственных работ;
- разработка моделей устройств, блоков, систем, сетей и технологий;
- анализ модельного исследования устройств, блоков, систем, сетей и технологий с использованием современной вычислительной техники;
- обработка и анализ получаемой производственной информации, обобщение и систематизация результатов производственных работ с использованием современной техники и технологии;
- разработка методических и нормативных документов, технической документации, а также предложений и мероприятий по реализации разработанных проектов и программ.

Тема ВКР должна быть сформулирована таким образом, чтобы в ней **конкретно отражалась основная идея работы.**

При формулировке темы ВКР необходимо руководствоваться следующими критериями: **актуальность исследования, научное и прикладное значение, наличие условий для выполнения ВКР в намеченный срок.**

Темы ВКР разрабатываются выпускающей кафедрой с указанием предполагаемых научных руководителей, должны соответствовать профилю «Системы мобильной связи», быть актуальными и ежегодно обновляться.

Студенту предоставляется право выбора темы ВКР вплоть до предложения своей темой с необходимым обоснованием целесообразности её разработки.

3 СТРУКТУРА ПОЯСНИТЕЛЬНОЙ ЗАПИСКИ ВКР

ВКР оформляется в виде пояснительной записки разработки (или проведенного исследования), выполненной студентом в соответствии с техническим заданием (ТЗ).

Пояснительная записка должна иметь логически связанный текст, разбитый на смысловые разделы. Содержание и состав разделов ВКР определяются особенностями объекта разработки (или исследования) и характером решенных задач.

Рекомендуемый объем пояснительной записки – от 40 до 60 страниц текста, включая рисунки, таблицы, графики, схемы.

Пояснительная записка ВКР должна включать в указанной ниже последовательности:

- титульный лист;
- реферат на русском языке;
- реферат на иностранном языке;
- техническое задание (ТЗ);
- оглавление;
- введение (обоснование актуальности темы работы, литературный обзор, формулировка цели работы, постановка подлежащих решению задач, описание используемых методов);
- основную часть (решение задач работы, результаты решения, исследование и обсуждение результатов разработки);
- заключение (выводы);
- сокращения, обозначения, термины и определения (данный раздел включается в пояснительную записку по необходимости);
- список использованных источников;
- приложения.

Разделы ВКР – введение, основная часть, заключение – нумеруются арабскими цифрами.

Каждый раздел начинают с новой страницы.

Раздел может иметь подразделы, подразделы могут иметь пункты, пункты могут иметь подпункты.

3.1 Титульный лист

Титульный лист является первой страницей ВКР и выполняется определенным образом (см. Приложение А).

3.2 Реферат

Реферат представляет собой краткое изложение содержания ВКР.

Реферат 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.

Реферат должен содержать:

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

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.

Текст реферата должен отражать:

- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод исследования и аппаратуру;
- полученные результаты и их новизну;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения результатов работы;
- область применения;
- экономическую эффективность или значимость работы;
- прогнозные предположения о развитии объекта исследования (разработки);
- дополнительные сведения (особенности выполнения и оформления работы и т.п.).

Если 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.

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

Пример реферата приведен в Приложении Б.

3.3 Техническое задание

Техническое задание (ТЗ) включает в себя тему бакалаврской работы, перечень подлежащих разработке вопросов, перечень исходных данных, необходимых для выполнения работы, основные источники информации (нормативные документы и материалы, научная и специальная литература и пр.), календарный план-график подготовки ВКР.

Формулировка темы ВКР в ТЗ должна точно соответствовать её формулировке в приказе по вузу.

ТЗ должно быть составлено на русском языке.

ТЗ утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

После утверждения ТЗ вносить в него изменения и дополнения не разрешается.

Пример ТЗ приведен в Приложении В.

3.4 Оглавление

Оглавление – перечень основных частей работы с указанием соответствующих листов (страниц) пояснительной записки, на которых они помещены.

Слово «Оглавление» записывают в виде заголовка, симметрично тексту, с прописной буквы, без номера раздела (вместо слова «Оглавление» допускается использовать слово «Содержание»).

Оглавление должно отражать все материалы, представляемые к защите работы.

В оглавлении перечисляют заголовки разделов, подразделов, список использованных источников, каждое приложение работы и указывают номера листов, на которых они начинаются.

Разделы «Реферат» и «ТЗ» в оглавлении не указываются.

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.

Пример оформления оглавления приведен в приложении Г.

3.5 Введение

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

Введение должно содержать обоснование актуальности темы работы, литературный обзор, формулировку цели, постановку задач работы, описание используемых методов.

При обосновании актуальности темы работы отразить, почему тема важна, насколько она уже проработана и какой вопрос решается в данной работе.

В литературном обзоре кратко излагают историю вопроса, рассматривают источники, группируя их в соответствии с тем, какую сторону проблемы они освещают. В конце обзора формулируются выводы о том, какие вопросы уже решены, а какие требуют дальнейшего исследования.

Цель работы должна формулироваться кратко и точно. В принципе, цель работы формулирует желаемый конечный результат работы (например, это может быть разработка какого-либо аппаратного узла, алгоритма, модели, методики и т.п.). Поэтому не рекомендуется формулировать цель словами и выражениями, обозначающими процесс: «изучить...», «исследовать...», «проанализировать...».

Формулировка задач работы должна быть сделана на основе цели работы и проведённого аналитического обзора литературы. При формулировке задач работы называют конкретные проблемы исследования, изучаемые физические явления, примерные пределы изменения физических параметров, пределы применимости использованных моделей и т.п.

Перечисляемые во введении задачи представляют собой этапы (ступени) достижения цели. Точная формулировка задач позволяет читателю понять, каким именно путём достигалась цель. Обычно в ВКР решается три задачи: подбор и анализ литературы, решение вопросов, обозначенных в работе и исследование (тестирование) решения.

После задач перечисляют используемые в работе методы, например: численные методы (следует указать, какие именно), метод компьютерного моделирования, метод спектрального анализа и т.п.

3.6 Основная часть

Основная часть (основной раздел) пояснительной записки располагается после введения и включает:

- решение задач работы (расчеты, теоретические и экспериментальные исследования);
- результаты решения задач работы;
- исследование и обсуждение результатов разработки или исследования.

Указанная структура основного раздела позволяет с максимальной полнотой отразить методику, содержание, промежуточные и окончательные результаты работы.

Название основного раздела и входящих в него подразделов, пунктов и подпунктов формулируются студентом самостоятельно.

Главное требование, предъявляемое к основному разделу – суть проделанной работы должна излагаться так, чтобы читатель ясно видел, что проделано студентом в процессе решения поставленных в ТЗ задач, какие результаты получены и какую пользу дают полученные результаты.

Включать в пояснительную записку следует все промежуточные и окончательные результаты, полученные в ходе работы, в том числе и отрицательные результаты.

Результаты, полученные в ходе работы, должны быть четко отделены от заимствованных из других работ и документов.

При большом объёме экспериментальных данных их сводят в таблицы. Подобным образом описывают и результаты работ расчётного характера.

Если автором было разработано устройство, аппаратный узел или программный продукт, то указываются их характеристики, область применения и ограничения, выявленные в ходе испытаний, тестирования или компьютерного моделирования.

Если при расчётах использовались разработанные автором компьютерные программы, то приводят схемы программ, либо их алгоритмов. Тексты (листинги) программ для ЭВМ целесообразно вынести в приложения.

При обсуждении результатов, полученных автором, внимание акцентируется на соответствии их существующим моделям, на объяснении расхождений теории и эксперимента, а также на возможностях и путях усовершенствования моделей или методик эксперимента.

3.7 Заключение

В заключении должны быть представлены:

- общие выводы по результатам работы;
- оценка достоверности полученных результатов и сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ;
- предложения по использованию результатов работы, возможности внедрения разработанных предложений на практике.

Логическая последовательность выводов должна быть такой, чтобы они соответствовали цели работы и решенным задачам.

Например, если цель работы – «Разработка аппаратного модуля...», то первый вывод – «Разработан аппаратный модуль...».

Если видна возможность практического применения результатов работы, обязательно необходимо отметить это, указывая перспективную область применения и полезный технический эффект.

Материал заключения должен последовательно отразить достижение цели работы и решение всех задач, поставленных автором в начале работы (во введении), что позволит оценить законченность и полноту проведенного исследования.

Следует отметить, что хорошо написанные введение и заключение дают четкое представление читателю о качестве проведенного исследования, круге рассмотренных вопросов, методах и результатах исследования.

3.8 Список использованных источников

Список оформляется согласно требованиям образовательного стандарта вуза «ОС ТУСУР 01-2013».

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

В список включают все источники, на которые имеются ссылки в работе (учебники, учебные пособия, научные статьи, монографии, авторефераты диссертаций и др.). Допускается привлечение материалов и данных, полученных с сайтов Интернета.

Источники в списке нумеруют, как правило, в порядке их упоминания в тексте работы арабскими цифрами без точки.

3.9 Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы иллюстративного и вспомогательного характера:

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

Если приложений несколько, то каждое из них должно быть обозначено заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь (например: «Приложение Б»).

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

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

Каждое приложение в работе 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 ТЗ) или «справочное».

На все приложения в тексте работы должны быть даны ссылки.

Приложения располагают в работе и обозначают в порядке ссылок на них в тексте.

Связь основного текста с соответствующими приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом «смотри», которое сокращается и заключается вместе с шифром приложения в круглые скобки, например: (см. Приложение Б).

Рисунки, таблицы и формулы, помещаемые в приложении, нумеруют следующим образом: «Рисунок А.1» – первый рисунок приложения А; «Таблица Б.2» – вторая таблица приложения Б.

Приложения должны иметь общую с остальной частью ВКР сквозную нумерацию страниц.

Все приложения должны быть перечислены в оглавлении ВКР с указанием их обозначения и заголовка.

Текст каждого приложения при необходимости разделяют на части, нумеруемые арабскими цифрами в пределах каждого приложения.

4 РУКОВОДСТВО ВКР

Руководитель ВКР должен иметь квалификацию не ниже дипломированного специалиста.

Руководитель ВКР выполняет следующие функции:

- выдает задание на ВКР по выбранной теме с календарным графиком выполнения работы не позднее дня начала подготовки ВКР, определяемого графиком учебного процесса;
- разрабатывает вместе со студентом календарный график выполнения работы и затем контролирует его соблюдение;
- рекомендует студенту необходимую основную литературу, справочные и архивные материалы, типовые проекты и другие материалы по теме;
- проводит систематические консультации;
- проверяет выполненные работы в соответствии с календарным графиком;
- осуществляет нормоконтроль написанной работы;
- оказывает помощь студенту в подготовке презентации работы для ее защиты;
- составляет письменный отзыв о выполненной ВКР или отзыв с отклонением от защиты.

Отзыв руководителя оформляется в произвольной форме, однако в отзыве **необходимо отразить:**

- фамилию, имя и отчество студента, группу, тему работы;
- 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);
- характеристику работы 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);
- достоинства работы с указанием степени самостоятельности и личного вклада студента в принятых решениях;
- недостатки работы;
- характеристику теоретических знаний и практических навыков выпускника, т.е. его подготовленность к самостоятельной практической и экспериментальной работе, работе с технической литературой и документацией;
- заключение с оценкой выполненной ВКР и о возможности присвоения выпускнику квалификации (степени) бакалавра по профилю «Системы мобильной связи» направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

В конце отзыва руководитель пишет свою фамилию, имя, отчество, место работы, должность, ставит подпись и дату.

Если выпускная работа выполнена вне университета, **подпись руководителя в отзыве заверяется** канцелярией или отделом кадров соответствующей организации.

5 ПОДГОТОВКА ВКР К ЗАЩИТЕ

5.1 Подготовка доклада

Доклад должен быть написан студентом, а руководителем подвергнут проверке с целью устранения различного рода ошибок и неточностей.

Студенту необходимо научиться пересказывать доклад близко к тексту.

При выступлении студента перед ГЭК нельзя читать доклад, можно пользоваться лишь его кратким планом.

Для доклада при защите ВКР студенту предоставляется 7-10 минут. В соответствии с этим объем доклада должен быть строго ограничен.

Рекомендуемая структура доклада.

Часть 1:

- актуальность темы;
- степень разработанности в литературе;
- цель, задачи разработки или исследования;
- обоснование структуры бакалаврской работы.

Часть 2:

- результаты разработки или исследования;
- обсуждение результатов разработки или исследования.

Часть 3:

- основные выводы по проведенной разработке или исследованию;
- рекомендации по использованию результатов ВКР;
- дальнейшие перспективные направления разработки или исследования.

5.2 Подготовка иллюстративных материалов

Иллюстративные материалы (компьютерная презентация и демонстрационные плакаты – в обязательном порядке; раздаточный материал – при необходимости), сопровождающие выступление студента перед ГЭК, должны отражать основные результаты ВКР.

В компьютерной презентации целесообразно использование до 15 слайдов.

Презентация на защите выпускной работы должна дополнять доклад и содержать на слайдах основные тезисы и иллюстрации. Хорошо подготовленная презентация помогает выступающему ориентироваться в материалах своей работы, выстроить свою речь в соответствии с логикой доклада и говорить свободно, не читая с листа.

Последовательность представления информации на слайдах должна соответствовать последовательности её изложения в докладе.

Каждый слайд должен иметь заголовок и номер.

Пример слайдов презентации приведен в следующей таблице.

| № слайда | Содержание слайда |
|----------|---|
| 1 | Название темы ВКР; полное имя студента и руководителя; место выполнения работы (титульный слайд) |
| 2 - 3 | Цель и задачи ВКР |
| 4 - 5 | Описание проблемной области; описание ограничений, накладываемых на решение задачи |
| 6 - 7 | Сравнительный анализ известных подходов и методов решения поставленных задач (если таковые имеются) |
| 7 - 12 | Пути решения задач работы; результаты решения задач работы; обсуждение результатов работы |
| 13 - 15 | Выводы по результатам работы; предложения по использованию результатов работы |

Количество демонстрационных плакатов – 6-8 (на листах формата А1 или А2). Плакаты должны в основном дублировать презентационный материал и необходимы для проведения защиты в случае отсутствия электроэнергии.

Допустимо **сочетать** на защите **и презентацию и плакаты**, при этом основной ход доклада помещают на слайды презентации, а на плакатах изображают схемы, чертежи и другие материалы, которые должны быть всегда на виду.

5.3 Допуск к защите и предварительная защита

Допуск к защите ВКР при наличии положительного отзыва руководителя студент получает у заведующего выпускающей кафедрой (или у его заместителя) **за неделю до дня защиты**, который определяется графиком учебного процесса.

Для получения допуска к защите студентом должны быть представлены:

- пояснительная записка к ВКР;
- иллюстративные материалы;
- текст доклада для выступления перед ГЭК;
- компьютерный CD с записью пояснительной записки, иллюстративного материала, текста доклада;
- зачетная книжка, заверенная в деканате с подтверждением того, что студент выполнил все требования учебного плана и с заполненной руководителем работы предпоследней страницей.

Студент, не представивший перечисленные документы в установленный срок, к защите в текущем учебном году не допускается.

Допуск к защите выражается визой заведующего кафедрой на титульном листе пояснительной записки ВКР.

После получения допуска к защите рекомендуется проведение **предварительной защиты ВКР** студентом перед преподавателями выпускающей кафедры и коллегами-студентами.

Предварительная защита является хорошей репетицией перед защитой ВКР перед ГЭК.

6 ЗАЩИТА ВКР ПЕРЕД ГЭК

График работы ГЭК устанавливается председателем ГЭК и утверждается администрацией университета.

Не позднее, чем за 3 дня до защиты студент представляет в ГЭК:

- пояснительную записку к ВКР;
- иллюстративные материалы по ВКР;
- отзыв руководителя;
- зачетную книжку;
- личную карточку (с необходимыми пометками деканата).

Кроме перечисленного, студент может предоставить в ГЭК материалы, характеризующие научную и практическую ценность ВКР: тезисы докладов и печатные статьи по теме работы; макет разработанного устройства и т.д.

6.1 Процедура защиты ВКР перед ГЭК

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

Председатель ГЭК объявляет о начале очередной защиты, называет тему бакалаврской работы, и предоставляет студенту не более 10 минут для выступления.

Студент должен изложить основное содержание своей выпускной квалификационной работы свободно, не читая с листа.

После окончания выступления члены ГЭК, а также лица, присутствующие на защите, задают вопросы по теме защищаемой работы, на которые студент должен дать краткие обстоятельные ответы.

При ответах на вопросы студент имеет право пользоваться пояснительной запиской к ВКР.

Если вопрос выходит за рамки темы бакалаврской работы и вызывает затруднения с ответом, то студенту следует об этом заявить, подчеркнув необходимость дальнейших (специальных) исследований в данной области.

Затем предоставляется слово руководителю ВКР. При его отсутствии секретарь ГЭК зачитывает подготовленный им отзыв.

Далее проходит обсуждение (дискуссия) выполненной студентом работы. В обсуждении работы могут принимать участие члены ГЭК и все присутствующие на защите.

После обсуждения студент отвечает на замечания руководителя, членов ГЭК и присутствующих, принявших участие в дискуссии.

Окончательная оценка работы и ее защиты производится на закрытом заседании ГЭК с учетом актуальности темы, научной новизны, теоретической и практической значимости результатов работы, оценки в отзыве руководителя, характера выступления бакалавра, полноты и правильности его ответов на заданные вопросы.

При равном числе голосов голос председателя ГЭК является решающим.

Процесс защиты и окончательная оценка ВКР оформляется протоколом в соответствии с установленным порядком.

Итоговые оценки сообщаются студентам в тот же день после оформления протокола заседания ГЭК.

При неудовлетворительной оценке по результатам защиты ГЭК выносит решение о возможности защиты этой бакалаврской работы (с доработкой, определяемой комиссией) или о необходимости разработки новой темы, которая устанавливается выпускающей кафедрой.

Студентам, не защитившим ВКР, предоставляется право повторной защиты не ранее чем через три месяца и не более чем через пять лет после прохождения итоговой государственной аттестации впервые.

Студентам, не защитившим ВКР, может быть выдана академическая справка установленного образца.

Повторная итоговая аттестация не может назначаться более двух раз.

В случае неявки студента на защиту ВКР по уважительной причине (по медицинским показаниям или в других исключительных случаях, документально подтвержденных), по заявлению студента ГЭК рассматривает и решает вопрос о новых сроках заседания для проведения аттестации в период действия своих полномочий, но не позднее четырех месяцев после подачи заявления.

Все спорные вопросы, связанные с организацией проведения итоговой аттестации, разрешаются ректором ТУСУРа.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки 11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (уровень бакалавриата). Утвержден приказом Министерства образования и науки РФ от 06 марта 2015 г. N 174.

2 Положение об итоговой государственной аттестации выпускников ТУСУРа. Утверждено первым проректором-проректором по учебной работе 29.03.2013 г. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 7 с.

3 Чернышев, А.А. Работы студенческие по направлениям подготовки и специальностям технического профиля. Общие требования и правила оформления. ОС ТУСУР 01-2013. – Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2013. – 53 с.

4 Попова К.Ю. Выпускная квалификационная работа бакалавра [Электронный ресурс]: Методические указания по выполнению, оформлению и защите выпускных работ /– Томск: Томск. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2014. – 32 с. (Режим доступа: <http://edu.tusur.ru/training/publications/3918>).

Приложение А
ФОРМА ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ВКР БАКАЛАВРА

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Кафедра радиотехнических систем (РТС)

К ЗАЩИТЕ ДОПУСТИТЬ

Заведующий кафедрой РТС
д-р техн. наук, проф.

_____ С.В. Мелихов

« ____ » _____ 2016 г.

ЛАБОРАТОРНЫЙ МАКЕТ
ПО ИССЛЕДОВАНИЮ МЕЖСИМВОЛЬНОЙ ИНТЕРФЕРЕНЦИИ
ЦИФРОВЫХ СИГНАЛОВ В СИСТЕМЕ СВЯЗИ ТЕХНОЛОГИИ TDMA

Бакалаврская работа по направлению 11.03.02
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,
профиль «Системы мобильной связи»

Студентка гр. 1В2

_____ Р.З. Хазиахметова

« ____ » _____ 2016 г.

Руководитель:
Доцент кафедры СРС, канд. техн. наук

_____ Г.Н. Якушевич

« ____ » _____ 2016 г.

Приложение Б ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ РЕФЕРАТА

Реферат

Выпускная квалификационная работа бакалавра, 55 с., 10 рис., 3 табл., 7 источников, 3 прилож.

МНОГОСТАНЦИОННЫЙ ДОСТУП, ВРЕМЕННОЕ РАЗДЕЛЕНИЕ КАНАЛОВ (TDMA), МОДЕЛИРОВАНИЕ, МЕЖСИМВОЛЬНАЯ ИНТЕРФЕРЕНЦИЯ (ISI), МНОГОЛУЧЕВОЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ИМПУЛЬС НАЙКВИСТА, СИСТЕМА MATLAB SIMULINK, ТАЙМСЛОТ, ЭКВАЛАЙЗИНГ, АДАПТИВНАЯ ФИЛЬТРАЦИЯ.

Объектом исследования является межсимвольная интерференция (ISI) в системах многостанционного доступа с временным разделением каналов (TDMA).

Цель работы – разработка виртуального лабораторного макета по исследованию межсимвольной интерференции цифровых сигналов в системе связи технологии TDMA.

В процессе работы рассмотрено использование TDMA в современных технологиях мобильной радиосвязи и беспроводного доступа, изучены вопросы возникновения межсимвольной интерференции и методах борьбы с ней, изучены возможности среды функционального моделирования Simulink системы MatLab.

Разработана виртуальная лабораторная работа по изучению эквалайзирования многолучевого канала передачи на основе адаптивной фильтрации при технологии множественного доступа на основе временного разделения каналов.

Лабораторная работа позволяют исследовать основные характеристики эквалайзера при временном разделении каналов в зависимости от скорости передачи, полосы пропускания, отношения сигнал-шум.

Подготовлено учебно-методическое пособие по лабораторной работе «Исследование межсимвольной интерференции цифровых сигналов в системе связи технологии TDMA».

Модельное исследование вопросов эквалайзирования, как средства борьбы с межсимвольной интерференцией при временном разделении каналов, позволят студентам в процессе обучения глубже вникнуть в современные инфокоммуникационные технологии.

Результаты подготовленной ВКР могут быть использованы при подготовке будущих специалистов по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи».

Приложение В
ПРИМЕР ОФОРМЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ (ТУСУР)

Радиотехнический факультет (РТФ)
Кафедра радиотехнических систем (РТС)

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой РТС
д-р техн. наук, проф.

_____ С.В. Мелихов

« _____ » _____ 2016 г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

на выпускную квалификационную работу (ВКР) бакалавра
студентке группы 1В2 Хазиахметовой Рузалии Загитовне,
направление подготовки 11.03.02
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи»,
профиль
«Системы мобильной связи»

1 Тема работы: Лабораторный макет по исследованию межсимвольной интерференции цифровых сигналов в системе связи технологии TDMA

(утверждена приказом по университету № _____ « _____ » _____ 2016 г.).

2 Срок сдачи законченной работы на кафедру РТС: « _____ » _____ 2016 г.

3 Назначение и область применения результатов работы:

виртуальный лабораторный макет для выполнения лабораторной работы студентами радиотехнического профиля.

4 Исходные требования (исходные данные).

4.1 Общие требования.

4.1.1 Виртуальный лабораторный макет должен быть создан на базе моделирования работы устройств и их модулей в пакете SIMULINK (MATLAB).

4.1.2 Материальная база для выполнения лабораторной работы – дисплейный класс кафедры РТС (аудитория 427 РК ТУСУРа).

4.2 Подлежат разработке.

4.2.1 Компьютерный лабораторный макет по исследованию межсимвольной интерференции цифровых сигналов в системе связи технологии TDMA в составе:

модем цифровой системы связи;

линия связи с многолучевым распространением радиоволн.

4.2.2 Методические указания для студентов по выполнению лабораторной работы «Исследование межсимвольной интерференции цифровых сигналов в системе связи технологии TDMA» при условиях:

лимит времени студента на подготовку к лабораторной работе – 2 часа;

лимит времени студента на выполнение лабораторной работы и составление отчета – 4 часа.

5 Источники информации.

5.1 Теория электрической связи: учебное пособие / К.К. Васильев, В.А. Глушков, А.В. Дормидонтов, А.Г. Нестеренко; под общ. ред. К.К. Васильева. – Ульяновск: УлГТУ, 2008. – 452 с.

5.2 Диязитдинов, Р.Р. Системы связи с подвижными объектами. Конспект лекций. – Самара: ФГОБУ ВПО ПГУТИ, 2013. – 204 с.

5.3 Макаров, С.Б., Певцов, Н.В., Попов, Е.А., Сиверс, М.А. Телекоммуникационные технологии. Введение в системы GSM: учеб. пособие для вузов. – 2-е изд., испр. – М.: Академия, 2008. – 256 с.

5.4 Ханцо, Л., Блох, Д., Ни, С. Системы радиодоступа 3G, HSPA и FDD в сравнении с технологией TDD. Пространственно-временная фильтрация и адаптивная модуляция. – М.: Техносфера, 2012. – 672 с.

5.5 Дьяконов, В.П. MATLAB и SIMULINK для радиоинженеров. – М.: ДМК Пресс. – 2011. – 976 с.

6 Требования к пояснительной записке.

6.1 Структура пояснительной записки:

титульный лист;

реферат на русском языке;

реферат на иностранном языке;

техническое задание;

оглавление;

введение;

основная часть;
 заключение;
 список использованных источников;
 приложения.

6.2 Пояснительная записка должна содержать приложение с методическими указаниями для студентов по выполнению лабораторной работы «Исследование межсимвольной интерференции цифровых сигналов в системе связи технологии TDMA».

6.3 Пояснительная записка должна быть оформлена в соответствии с образовательным стандартом вуза «ОС ТУСУР 01 - 2013».

7 Перечень иллюстративных материалов.

7.1 Компьютерная презентация к докладу перед ГЭК: не более 15 слайдов.

7.2 Демонстрационные плакаты: не менее 6 (на листах формата А1 или А2).

8 Календарный план-график подготовки ВКР.

| №, п/п | Содержание этапа | Срок выполнения | Отметка о выполнении |
|--------|--|-----------------|----------------------|
| 1 | Получение задания | 08.06.16 | |
| 2 | Литературный обзор, формулировка задач работы | 15.05.16 | |
| 3 | Решение задач работы | 22.06.16 | |
| 4 | Подготовка пояснительной записки и иллюстративных материалов | 25.06.16 | |
| 5 | Представление готовой ВКР на кафедру | 29.06.16 | |

Задание принято к исполнению:
 Студентка гр.1В2

_____ Р.З. Хазиахметовой

«__»_____ 2016 г.

Руководитель:
 Доцент кафедры РТС, канд. техн. наук

_____ Г.Н. Якушевич

«__»_____ 2016 г.

Приложение Г
ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА БАКАЛАВРСКИХ РАБОТ ПО НАПРАВЛЕНИЮ
210700.62 «ИНФОКОММУНИКАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И СИСТЕМЫ СВЯЗИ»,
ПРОФИЛЬ «СИСТЕМЫ МОБИЛЬНОЙ СВЯЗИ»

- 1 Применение сети VSAT в системах мобильной связи.
- 2 Беспроводная сеть IEEE 802.22 на основе когнитивного радио.
- 3 Методы и модели анализа широкополосных сетей доступа.
- 4 Модем системы передачи данных OFDMA-сигнала.
- 5 Методы повышения эффективности систем сотовой связи.
- 6 Позиционирование мобильных объектов в беспроводных сенсорных сетях.
- 7 Характеристики передачи информации в сетях WiMAX.
- 8 Сеть доступа густонаселенного района на базе технологии WiMAX.
- 9 Характеристики мобильной передачи данных технологии LTE.
- 10 Особенности сетей четвертого поколения на базе технологии LTE.
- 11 Способы реализации передачи голоса в сети LTE.
- 12 Особенности внедрения сети LTE в Западно-Сибирском регионе.
- 13 Виртуальная модель канала передачи данных технологии MIMO.
- 14 Технология MIMO на базе оборудования SkyMAN.
- 15 Влияние изменения параметров мобильной сети на качество связи.
- 16 Методы повышения эффективности использования радиочастотного спектра в широкополосных сетях передачи данных.
- 17 Влияние мобильности абонентской станции на скорость передачи данных в технологии WCDMA.
- 18 Влияние крупных сооружений на точность навигационных измерений в системе GSM.
- 19 Влияние помехоустойчивости широкополосных систем беспроводного доступа IEEE 802.16 на качество передачи потокового трафика.
- 20 Сеть Wi-Fi на основе стандарта 802.11n в офисном здании.
- 21 Особенности применения шумоподобных сигналов в системах мобильной связи.
- 22 Помехоустойчивое кодирования в мобильных системах связи.
- 23 Влияние различных факторов на скорость распространения сигнала по технологии WLL.
- 24 Методы расчета пропускной способности мультисервисных сетей.
- 25 Защита информации с помощью динамического хаоса при передаче по каналам связи.
- 26 Методы повышения эффективности гибридных сетей связи.
- 27 Методы управления перегрузкой в сетях передачи данных.
- 28 Лабораторный макет по исследованию межсимвольной интерференции цифровых сигналов в системе связи технологии TDMA.
- 29 Лабораторный макет по исследованию модема системы связи технологии CDMA.
- 30 Лабораторный макет по исследованию MSK модема.
- 31 Лабораторный макет по исследованию $\pi/4$ QPSK модема.