

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

Радиотехнический факультет

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Методические указания по выполнению, оформлению и защите
магистерской диссертации
для всех профилей направления
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (11.04.02)

2015

Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
**«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

УТВЕРЖДАЮ
Зав. кафедрой ТОР
_____ Демидов А.Я.
« ____ » _____ 2015

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА
Методические указания по выполнению, оформлению и защите
магистерской диссертации
для всех профилей направления
«Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (11.04.02)

Разработчики:
Доцент каф. ТОР
Попова К.Ю.

2015

Выпускная квалификационная работа: Методические указания по выполнению, оформлению и защите магистерской диссертации / Попова К.Ю. - ТУСУР. Томск, 2015.- 46 С.

Методические указания содержат информацию о требованиях к уровню подготовки магистрантов по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (11.04.02) всех профилей радиотехнического факультета, а также перечислены требования, предъявляемые к магистерской диссертации, правила оформления основной документации, положения об основных этапах выполнения выпускной квалификационной работы магистрантом. Предлагаемые указания основаны на Государственных образовательных стандартах для соответствующего направления подготовки магистров и являются дополненными методическими указаниями, разработанными ранее.

Методическое пособие предназначено для магистрантов и руководителей магистратуры.

© Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники, 2015

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ	5
1.1 Общие положения.....	5
1.2 Выбор направления магистерской диссертации	10
1.3 Руководитель магистерской диссертацией.....	12
1.4 Общие требования к магистерской диссертации	13
2. СТРУКТУРА И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ.....	15
2.1 Общие положения.....	15
2.2 Структура и содержание магистерской диссертации	17
2.2.1 Титульный лист	18
2.2.2 Оглавление	18
2.2.3 Введение.....	18
2.2.4 Основная часть диссертации	19
2.2.5 Заключение	20
2.2.6 Список использованной литературы	21
2.2.7 Приложения	21
2.3 Правила оформления текста диссертации	22
2.3.1 Правила оформления переносов	22
2.3.2 Правила оформления знаков препинания	23
2.3.3 Оформление чисел и дат	23
2.3.4 Оформление сокращений.....	24
2.3.5 Оформление единиц физических величин	25
2.3.6 Оформление таблиц	25
2.3.7 Оформление математических формул.....	27
2.3.8 Оформление иллюстративного материала	29
2.4 Автореферат к магистерской диссертации.....	30
2.4.1 Общие требования к автореферату	30
2.4.2 Структура автореферата	31
2.4.3 Оформление автореферата.....	32
3. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ.....	33
3.1 Сроки защиты	33
3.2 Отзыв руководителя	33
3.3 Допуск к защите.....	34
3.4 Рецензия	34
3.5 Подготовка доклада	35
3.6 Предварительная защита.....	36
4. ЗАЩИТА В ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ	37
4.1 Представление диссертационной работы к защите	37
4.2 Защита	37
4.3 Процедура защиты	38
4.4 Выдача диплома	39
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	40
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ 2.....	42
ПРИЛОЖЕНИЕ 3.....	43
ПРИЛОЖЕНИЕ 4.....	46

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ И ТРЕБОВАНИЯ К МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

1.1 Общие положения

Магистр – это образовательно-квалификационный уровень выпускника магистратуры, который на основе квалификации бакалавра или специалиста получил углубленные специальные навыки и знания инновационного характера, имеет определенный опыт их применения для решения профессиональных проблемных задач в определенной области. Магистр должен обладать широкой эрудицией, фундаментальной научной базой, владеть методологией научного творчества, современными информационными технологиями, методами получения, обработки, хранения и использования научной информации, быть способным к плодотворной научно-исследовательской и научно-педагогической деятельности [2].

Область профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает совокупность технологий, средств, способов и методов человеческой деятельности, направленных на создание условий для обмена информацией на расстоянии по проводным, радио, оптическим системам, ее обработки и хранения .

Объектами профессиональной деятельности магистров являются области науки и техники, которые включают совокупность 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 [1].

В ходе обучения магистранты получают навыки по двум направлениям: учебно-педагогическому и научно-исследовательскому. В качестве учебно-педагогической деятельности магистранту предлагается проведение различного рода лабораторных и практических занятий по дисциплинам, соответствующим профилю выбранного направления подготовки магистров. Содержание научно-исследовательской работы магистра определяется индивидуальным планом.

Магистерская диссертация выполняется в течение всего периода обучения (четыре семестра) и является формой научно-исследовательской работы студента.

Магистрант, выполнивший все требования учебного плана, а также установленный объем учебно-педагогической и научно-исследовательской работы в соответствии с индивидуальным планом работы и прошедший все виды практик, допускается к итоговой аттестации. Итоговая государственная аттестация проводится в магистратуре в

завершающем семестре и осуществляется государственными аттестационными комиссиями, организуемыми в высших учебных заведениях по каждой основной профессиональной образовательной программе. Она предусматривает сдачу выпускных экзаменов и публичную защиту на заседании Государственной аттестационной комиссии выпускной работы магистерской диссертации.

Магистранты направления подготовки «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» (11.04.02) в ходе выполнения практик, проведения научно-исследовательской работы и подготовке к итоговой аттестации должны сформировать следующие **общекультурные компетенции (ОК)**:

- способностью к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1);
- готовностью действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения (ОК-2);
- готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала (ОК-3);
- способностью свободно пользоваться русским и мировым иностранным языками как средством делового общения (ОК-4);
- готовностью использовать на практике умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ, в управлении коллективом (ОК-5).

К государственной итоговой аттестации выпускник должен обладать следующими **общепрофессиональными компетенциями (ОПК)**:

- готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности (ОПК-1);
- готовностью руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОПК-2);
- способностью осваивать современные и перспективные направления развития ИКТиСС (ОПК-3);
- способностью реализовывать новые принципы построения инфокоммуникационных систем и сетей различных типов, передачи, распределения, обработки и хранения информации (ОПК-4);
- готовностью учитывать при проведении исследований, проектировании, организации технологических процессов и эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств мировой опыт в вопросах технического регулирования, метрологического обеспечения и безопасности жизнедеятельности (ОПК-5);

–готовностью к обеспечению мероприятий по управлению качеством при проведении проектно-конструкторских и научно-исследовательских работ, а также в организационно-управленческой деятельности в организациях отрасли в соответствии с требованиями действующих стандартов, включая подготовку и участие в соответствующих конкурсах; готовностью и способностью внедрять системы управления качеством на основе международных стандартов (ОПК-6).

Выпускник программы магистратуры должен обладать **профессиональными компетенциями (ПК)**, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа магистратуры:

В проектно-конструкторской деятельности:

- способностью к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике; готовностью использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-1);
- готовностью осваивать принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых сооружений, оборудования и средств инфокоммуникаций (ПК-2);
- способностью к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации технических средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации (ПК-3);
- способностью к разработке методов формирования и обработки сигналов, систем коммутации синхронизации и определению области эффективного их использования в инфокоммуникационных сетях, системах и устройствах (ПК-4);
- способностью использовать современную элементную базу и схемотехнику устройств инфокоммуникаций (ПК-5);
- способностью разрабатывать прогрессивные методы технической эксплуатации инфокоммуникационных систем, сетей и устройств (ПК-6);
- готовностью к участию в осуществлении в установленном порядке деятельности по сертификации технических средств и услуг инфокоммуникаций (ПК-7);
- научно-исследовательская деятельность:
- готовностью использовать современные достижения науки и передовые инфокоммуникационные технологии, методы проведения теоретических и экспериментальных исследований в научно-исследовательских работах в области ИКТиСС (ПК-8);
- способностью самостоятельно выполнять экспериментальные исследования для решения научно-исследовательских и производственных задач с использованием

современной аппаратуры и методов исследования; способностью участвовать в научных исследованиях в группе, ставить задачи исследования, выбирать методы экспериментальной работы (ПК-9);

– готовностью представлять результаты исследования в форме отчетов, рефератов, публикаций и публичных обсуждений; интерпретировать и представлять результаты научных исследований, в том числе на иностранном языке; готовностью составлять практические рекомендации по использованию результатов научных исследований (ПК-10);

– готовностью к проведению групповых (семинарских и лабораторных) занятий в образовательной организации по специальным дисциплинам на основе современных педагогических методов и методик; способностью участвовать в разработке учебных программ и соответствующего методического обеспечения для отдельных дисциплин основной профессиональной образовательной программы высшего образования образовательной организации; готовностью осуществлять кураторство научной работы студентов (ПК-11);

В проектной деятельности:

–готовностью к участию в выполнении программ развития в области ИКТиСС на основе новых технологий; готовностью и способностью участвовать в работе по межотраслевой координации и взаимодействию операторов; способностью к участию в работе по созданию проектов развития инфокоммуникационной инфраструктуры и отдельных ее элементов (ПК-12);

–способностью к организации экспертизы проектной документации на строительство и сооружение объектов инфокоммуникаций; готовностью к участию в осуществлении лицензионной деятельности, связанной с предоставлением инфокоммуникационных услуг (ПК-13);

–способностью участвовать в разработке и реализации отдельных инвестиционных проектов в области ИКТиСС; способностью использовать и разрабатывать методы принятия и оценки инвестиционных решений (ПК-14);

–способностью участвовать в процедурах назначения, распределения и использования радиочастотного спектра наиболее эффективным образом, работах по планированию, назначению и учету рабочих частот, выдаче разрешений на использование частот и контролю их осуществления; готовностью к участию в организации и выполнении работ по распределению инфокоммуникационных ресурсов, регулированию взаимоотношений участников рынка ИКТиСС (ПК-15);

В организационно-управленческой деятельности:

–способностью управлять технологическими изменениями, нахождением путей совершенствования инфокоммуникационной структуры организаций; готовностью участвовать в организации и проведении реструктуризации инфокоммуникационных подразделений предприятий в целях повышения их эффективности (ПК-16);

–способностью и готовностью применять методы технико-экономического анализа при организации и проведении практической деятельности инфокоммуникационных предприятий, методы маркетинга и менеджмента в области ИКТиСС (ПК-17);

–способностью участвовать в разработке планов и программ по организации инновационной деятельности на предприятии, осуществлять технико-экономическое обоснование инновационных проектов; способностью участвовать в разработке эффективной инфокоммуникационной стратегии на предприятии (ПК-18);

–способностью оценивать финансовые последствия для компании осуществляемых организационно-технологических изменений; способностью оценивать и анализировать затраты и результаты деятельности организации (ПК-19);

–способностью организовать работу большого количества людей, владеть приемами и методами работы с персоналом, методами оценки качества и результативности труда персонала, методами, формами и системами оплаты труда (ПК-20);

–готовностью к участию в работе международных организаций области ИКТиСС (ПК-21).

Магистерская диссертация призвана раскрыть научный потенциал диссертанта, показать его способности в организации и проведении самостоятельного исследования, умения использовать современные методы и подходы для решения проблем в исследуемой области, навыки выявления результатов проведенного исследования, их аргументации и разработке обоснованных рекомендаций и предложений.

Написание магистерской диссертации предполагает:

-систематизацию, закрепление и расширение теоретических и практических знаний по направлению магистерской подготовки, их применение при решении конкретных научно-исследовательских задач;

-развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладение методикой исследования и экспериментирования при решении научных проблем и вопросов;

-выяснение подготовленности магистранта для самостоятельной работы в учебном или научно-исследовательском учреждении.

В магистерской диссертации автор должен показать, что он владеет навыками самостоятельной научно-исследовательской деятельности, требующей широкого кругозора в соответствующем направлении образования.

Процесс выполнения магистерской диссертации можно разделить на несколько основных этапов:

1. Выбор направления исследования из списка перспективных направлений, предложенных руководителем магистерской программы. Конкретная тема диссертации в дальнейшем может корректироваться;
2. Согласование темы магистерской диссертации по диссертации с руководителем магистерской программы, научным руководителем;
3. Составление индивидуального плана работы, утверждение темы диссертационного исследования на заседании кафедры;
4. Изучение научной литературы в соответствии с направлением исследования. Изучение эквивалентных методов решения поставленной задачи, определение недостатков представленных методов и достоинств исследуемого;
5. Непосредственная разработка алгоритмов, методов и решений в соответствии с поставленной задачей;
6. Обобщение полученных результатов, статистическая обработка и анализ полученных результатов;
7. Написание магистерской диссертации;
8. Рецензирование работы;
9. Защита и оценка работы.

1.2 Выбор направления магистерской диссертации

При выборе направления магистерской диссертации необходимо руководствоваться следующими критериями: его актуальность, научное и прикладное значение, наличие условий для выполнения в намеченный срок и обеспечено должное научное руководство. Магистранту предоставляется право самостоятельного выбора темы работы. Выбор производится на основании перечня направлений для выбора тем. Перечень является примерным, и магистрант может предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки.

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

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач:

–проектирование сетей, сооружений, оборудования, средств и услуг связи и проведение производственных работ;

–анализ получаемой лабораторной информации 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.

Тематика магистерской работы должна отражать как теоретическую, так и практическую направленность исследования. Теоретическая часть исследования должна быть ориентирована на разработку теоретических и методологических основ исследуемых вопросов, использование новых концепций и идей в выбранной области исследования, отличаться определенной новизной научных идей и методов исследования. Практическая часть исследования должна демонстрировать способности магистранта решать реальные практические задачи на основе разработки моделей, методологических основ и подходов в исследуемых вопросах.

При выполнении выпускной квалификационной работы диссертанты должны показать свою способность и умение, опираясь на полученные углубленные знания, умения и сформированные общекультурные и профессиональные компетенции, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения.

Выбранные темы магистерских диссертаций утверждаются приказом Ректора университета. После утверждения темы научный руководитель выдает магистранту задание на подготовку магистерской диссертации (Приложение 1). Задание включает в себя название диссертации, перечень подлежащих к разработке вопросов, перечень исходных данных, необходимых для выполнения диссертации (нормативные документы и материалы, научная и специальная литература, конкретная первичная информация), календарный план-график выполнения отдельных разделов диссертации, срок представления законченной работы, календарный план-график выполнения отдельных разделов диссертации, срок представления законченной работы.

1.3 Руководитель магистерской диссертацией

Для руководства процессом подготовки магистерской диссертации магистранту назначается научный руководитель. Руководители магистратуры должны регулярно вести самостоятельные исследовательские (творческие) проекты или участвовать в исследовательских (творческих) проектах, иметь публикации в отечественных научных журналах и (или) зарубежных реферируемых журналах, трудах национальных и международных конференций, симпозиумов по профилю.

Руководитель магистратуры должен выполнять следующие функции:

- оказывать помощь магистранту в выборе темы магистерской диссертации;
- составлять задание на подготовку магистерской диссертации;
- оказывать магистранту помощь в разработке индивидуального графика работы на весь период выполнения магистерской диссертации;
- помогать магистранту в составлении рабочего плана магистерской диссертации, подборе списка литературных источников и информации, необходимых для выполнения диссертации;
- проводить консультации с магистрантом, оказывать ему необходимую методическую помощь;
- проверять выполнение работы и ее частей;
- представлять письменный отзыв на диссертацию с рекомендацией ее к защите или с отклонением от защиты;
- оказывать помощь (консультировать магистранта) в подготовке презентации магистерской диссертации для ее защиты.

На протяжении всего срока обучения в магистратуре научно-педагогический коллектив кафедры, к которой прикреплен магистрант, регулярно проводит семинары. На них заслушиваются магистранты и их научные руководители о ходе подготовки магистрантами диссертаций. О степени готовности магистерской диссертации они информируют руководителя магистерской программы и деканат.

Магистерская диссертация должна выполняться магистрантами самостоятельно, творчески, с учетом возможностей реализации отдельных частей магистерской диссертации на практике.

Следует отметить, что руководители диссертации дают лишь рекомендации к выполнению поставленных задач, а окончательный выбор и дальнейшее решение осуществляется непосредственным автором магистерской диссертации.

Научный руководитель проверяет ход выполнения магистерской диссертации по отдельным этапам, консультирует магистранта по всем возникающим проблемам и вопросам, проверяет качество работы и по ее завершении представляет письменный отзыв на работу. В отзыве оцениваются теоретические знания и практические навыки магистранта по исследуемой проблеме, проявленные им в процессе написания магистерской диссертации. Также указывается степень самостоятельности магистранта при выполнении работы, личный вклад магистранта в обоснование выводов и предложений, соблюдение графика выполнения магистерской диссертации. Заканчивается отзыв выводом о возможности (невозможности) допуска магистерской диссертации к защите.

1.4 Общие требования к магистерской диссертации

Магистерская диссертация должна отвечать следующим требованиям:

- а) диссертация должна быть выполнена магистрантом самостоятельно;
- б) материал, на котором строится подготовка и написание диссертации, должен быть точным, достоверным, обоснованным и опираться на результаты проведенного научного исследования;
- в) в диссертации должна наблюдаться внутренняя логическая связь, последовательность изложения;
- г) стиль изложения должен быть литературным и научным, недопустимо использование без особой необходимости (например, при цитировании) разговорных выражений, подмены научных терминов их бытовыми аналогами;

ПРИМЕЧАНИЕ: При описании тех или иных процессов, явлений не стоит прибегать к приемам художественной речи, злоупотреблять метафорами. Научный стиль изложения предполагает точность, ясность и краткость. Иногда стремление приблизиться к научному стилю выражается в излишне громоздком изложении положений работы, что чаще всего свидетельствует о неясности мысли, усложняет понимание того, что на самом деле хотел сказать автор и из достоинства работы превращается в ее недостаток.

При изложении результатов научных исследований повествование корректнее вести от имени третьего лица («Автор считает необходимым», «По мнению автора»).

д) краткость, высокий теоретический уровень, а также ясность изложения работы являются необходимым и обязательным показателями качества диссертационной работы;

е) содержание магистерской диссертации составляет принципиально новый материал, включающий описание новых факторов, явлений, закономерностей или обобщение ранее известных положений с других научных позиций или в новом аспекте. В Содержании отражаются исходные предпосылки научного исследования, его ход и полученные результаты;

ж) в диссертации должны быть приведены убедительные аргументы в пользу избранного решения поставленной задачи. Противоречащие этому решению точки зрения должны быть подвергнуты всестороннему анализу и критической оценке;

з) при использовании в работе цитат, положений и мыслей других авторов, необходимо сделать ссылки на их произведения.;

ПРИМЕЧАНИЕ: Ссылки в обязательном порядке делаются в следующих случаях: при цитировании отдельных положений, таблиц, графиков, иллюстраций, методик; при анализе в тексте статьи, монографии, диссертации опубликованных трудов других авторов. При использовании цитат академический этикет требует правильно воспроизводить текст цитаты. Как правило, текст цитаты заключается в кавычки, приводится в грамматической форме, данной в источнике, с сохранением особенностей авторского описания. При сокращении цитируемого текста нельзя допускать пропуски слов или выражений без постановки многоточия. При косвенном цитировании (при изложении мыслей других авторов своими словами) следует предельно точно излагать авторские мысли и корректно оценивать мысли оппонента.

2. СТРУКТУРА И ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

2.1 Общие положения

При написании магистерской диссертации, целесообразнее начитать текст диссертации не с написания введения, а с оформления основных теоретических положений и результатов работы. Введение к диссертации – наиболее ответственная часть текста, в которой должны отражаться все его достоинства, элементы новизны, выносимые на защиту положения. Все указанные особенности могут окончательно выявиться на последнем этапе работы, когда достигнута полная ясность в понимании выбранной темы. Таким образом, лучше начинать с основной части магистерской диссертации, добиться ее оптимального варианта, а затем только переходить к введению и заключению.

Объем магистерской диссертации составляет, как правило, 60-80 страниц. По отдельным группам специальностей (в основном гуманитарные науки) объем диссертации может достигать до 100 страниц. Приложения в указанный объем магистерской диссертации не включаются.

Основная часть диссертации должна делиться на главы и параграфы в соответствии с логической структурой изложения. В магистерской диссертации, как правило, выполняют три главы. Каждая глава состоит не менее чем из двух параграфов. Желательно, чтобы главы (и соответственно параграфы) были примерно одинаковыми по объему.

Перед написанием текста диссертации необходимо составить ее план, в котором проводится условное деление работы на главы и параграфы. Данное деление должно служить логике раскрытия темы. Поэтому, с одной стороны, не следует вводить в план структурные единицы, содержательно выходящие за рамки темы или связанные с ней лишь косвенно, а с другой стороны, пункты плана должны структурно полностью раскрывать тему. План диссертации – это логическая схема изложения, с помощью которой возможно полное раскрытие постановки и решения поставленной перед магистрантом задачи.

После составления плана можно приступать к черновому написанию текста.

К оформлению текста диссертационной работы предъявляются следующие требования:

1. Готовая пояснительная записка печатается на принтере (Шрифт - Times New Roman, размер шрифта – 14пт). Не допускается оформление записки в рукописном варианте. Текст печатается на листах писчей бумаги форматом А4 (210x297 мм) через 1,5-2 интервала. Для разворотных таблиц и рисунков допускается формат А3 (297x420 мм), оформление подобных рисунков осуществляется в соответствии со

стандартами ЕСКД (ГОСТ 2.301-68, ГОСТ 2.104-68 и т.д.). Заголовки таблиц, названия схем допускается печатать через один интервал. Текст печатается на одной стороне листа и имеет поля следующих размеров:

- верхние и нижние - 25 мм;
- правые - 10 мм;
- левые - 25 мм.

2. Абзацный отступ равен 5 знакам. Заголовки разделов и подразделов отделяются от текста сверху и снизу тремя интервалами. Текст печатается строчными буквами. Заглавными буквами печатаются аббревиатуры, а также названия глав, слова - «Введение» и «Заключение». Текст работы выравнивается по ширине страницы.

3. В тексте должна быть соблюдена соподчиненность глав, параграфов и пунктов. Нумерация глав и параграфов выполняется арабскими цифрами, которые отделяются от названий точкой. Знак § не ставится. Номер параграфа состоит из цифры, обозначающей номер главы и цифры, обозначающей его порядковый номер в составе главы, отделенных друг от друга точкой. Если параграфы состоят из нумерованных пунктов, нумерация последних состоит из трех разделенных точками цифр.

4. Каждая глава начинается с новой страницы. Страницы нумеруются от титульного листа и до последнего, титульный лист не нумеруется. Нумерация страниц работы выполняется арабскими цифрами в правом верхнем углу.

5. В магистерской диссертации следует использовать сокращение русских слов и словосочетаний по ГОСТ 7.12-93. Из сокращенных названий учреждений и предприятий следует употреблять только общеизвестные. Малоизвестные сокращения необходимо расшифровывать при первом упоминании либо ввести в качестве приложения основные обозначения.

6. Заголовки основного раздела (введение, названия глав, заключение, список использованных источников) пишутся с абзацного отступа без точки в конце и с прописной буквы. Заголовки подразделов и пунктов печатаются с прописной буквы без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы в заголовках не допускаются. Расстояние между заголовками и текстом должны быть не менее 2-х интервалов.

7. Разделы, подразделы, пункты и подпункты начинаются с арабских цифр, разделенных точками. Если раздел или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет один подпункт, то его нумеровать не требуется.

8. В тексте работы, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается:

- применять математический знак (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять без числовых значений математические знаки, например, > (больше), < (меньше), = (равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), ≠ (не равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

9. В тексте следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417-2002.

При оформлении пояснительной записки и чертежей следует руководствоваться требованиями стандарта ОС ТУСУР 01-2013, а также стандартами ЕСКД. Следует еще раз отметить, что необходимо обращать серьезное внимание на язык и стиль изложения, на рубрикацию и содержательность названий заголовков, на оформление таблиц и рисунков, на вводимые условные обозначения и аббревиатуры. Следует помнить, что формула может быть самостоятельным предложением или частью сложного предложения, и в соответствии с этим расставлять знаки препинания в тексте с формулами. Допускается выполнять графическую часть проекта с помощью машинной графики.

Основные правила оформления формул, рисунков, таблиц представлены в методическом пособии [3], которое размещено на официальном сайте университета www.tusur.ru, в разделе **Студентам / Учебная деятельность / Правила оформления курсовых и выпускных работ.**

Несоблюдение требований стандарта ОС ТУСУР 01-2013 при оформлении записки ведет к отказу в защите выпускной квалификационной работы.

2.2 Структура и содержание магистерской диссертации

Пояснительная записка к магистерской диссертации, как и другие опытно-конструкторские разработки, является текстовым конструкторским документом, требования к которой определяются ГОСТ 2.105-95 и ГОСТ 2.106-96 ЕСКД. Однако по тематике и содержанию магистерские диссертации направления «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» в большинстве случаев относятся к категории научно-исследовательских работ (ГОСТ 2.118-73, ГОСТ 2.119-73, ГОСТ 2.120-73, ГОСТ 7.32–2001, ГОСТ 2.105-95, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.0.5–2008, ГОСТ 7.82–2001). Итоговым документом по работам такой категории является отчет, общие требования и правила оформления которого регламентированы ГОСТ 7.32-2001 «Отчет о научно-исследовательской работе. Общие требования и правила оформления» и стандартом вуза ОС ТУСУР 01-2013 [3].

Так как магистерская диссертация является квалификационной работой на соискание степени магистра, то при оформлении пояснительной записки к диссертациям следует руководствоваться всеми требованиями, предъявляемыми к оформлению диссертационной работы на соискание степени кандидата или доктора наук. Общая структура диссертации представлена в методическом пособии [4], которое размещено на сайте университета .

Магистерская диссертация должна включать в себя:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основную часть (разделы, подразделы, пункты);
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения (при необходимости).

Ниже будет представлена более подробная информация о каждой главе выпускной работы.

2.2.1 Титульный лист

Титульный лист выполняется в соответствии с требованиями ОС ТУСУР 01-2013. Пример оформления титульного листа приведен в Приложении 2

2.2.2 Оглавление

Оглавление располагается в тексте записки непосредственно после титульного листа, оформляется в соответствии с требованиями ОС ТУСУР 01-2013.

В оглавлении приводят название разделов, подразделов и пунктов в полном соответствии с их названиями, приведенными в работе, указывают страницы, на которых эти названия размещены.

Название разделов печатают без отступа от левого края листа. Название подразделов и пунктов – с отступом (0,8 см). Промежутки от последней буквы названия раздела до номера страницы заполняют отточием. Над колонкой цифр (колонцифр) в оглавлении сокращение «стр.» не пишут и после колонцифр точек не ставят.

2.2.3 Введение

Во Введении автор определяет актуальность темы, объект, цели, задачи и обосновывает логику исследования. Необходимо еще раз подчеркнуть, что во Введении в ключевых словах описывается все содержание диссертации, поэтому каждый абзац

должен быть лаконичен и нести максимально возможную информацию об отдельной части диссертационной работы.

Обоснование актуальности выбранной системы – начальный этап любого исследования. Как автор умеет выбрать тему, и насколько правильно он эту тему понимает и оценивает с точки зрения своевременности и социальной значимости, характеризует его научную зрелость и профессиональную подготовленность. Как указывалось ранее, подраздел актуальности не должен быть многословным. Основной задачей здесь является раскрытие сути проблемной ситуации, из чего и будет видна актуальность темы. Актуальность может быть определена как значимость, важность, приоритетность среди других направлений и методов решения поставленной задачи.

От доказательства актуальности выбранной темы логично перейти к формулировке цели исследования, а также указать на конкретные задачи, которые предстоит решать в соответствии с поставленной целью. При формулировании цели обычно используется перечисление, начиная с ключевых слов (изучить..., описать..., установить..., выяснить... и т.п.). Определение цели – важный этап в исследовании, который позволяет сформировать задачи самого исследователя: что изучать, что анализировать, какими методами можно получить новые знания.

В основной части работы раскрывается методологическая основа диссертации, теоретическая, статистическая и экспериментальная база исследования, описываются методы исследования. От автора требуется анализ актуальности темы в науке, показывает историографию вопроса, различные точки зрения в науке по обсуждаемым в работе проблемам, группирует и характеризует различные источники информации и статистические материалы. Целесообразно раскрыть теоретическую и практическую значимость исследований, выполненных в магистерской диссертации.

В заключительной части введения необходимо кратко сказать о структуре работы, из какого количества глав состоит диссертация, а также основные полученные результаты.

Во введении также указывается список научных статей, которые опубликовал диссертант за время обучения, а также положения, выносимые на защиту, их теоретическая значимость и прикладная ценность.

Структура введения представлена в методическом пособии [4].

2.2.4 Основная часть диссертации

Требования к конкретному содержанию основной части магистерской диссертации устанавливаются научным руководителем и руководителем магистерской программы. Обычно основная часть содержит три главы.

Первая глава обычно содержит теоретический материал по теме магистерской диссертации. Именно в этой главе проводится обзор литературы, раскрываются различные альтернативные методы решения поставленной перед магистрантом задачи, указываются недостатки поставленных методов, а также преимущества исследуемого метода перед остальными. Рекомендуется проанализировать функционирование аналогов объекта исследования, как в российской практике, так и за рубежом. Целью первой главы является представление основных тенденций развития теории и практики в конкретной области и степень их отражения в отечественной и зарубежной научной и учебной литературе.

При анализе имеющейся литературы обязательно приводить ссылки на соответствующие источники (учебники, учебные пособия, монографии, интернет-ресурсы). При освещении исследуемой проблемы не допускается дословное копирование содержания источников, но цитирование со ссылкой на источник в пределах нескольких предложений возможно.

Во второй главе диссертации представляется методологическая часть диссертации: описываются физические законы, используемые при решении поставленной задачи, представляется логическое объяснение решения.

Третья глава диссертации содержит результаты работы и их анализ. Представляются результаты в табличном варианте и графическом виде. Приводится анализ полученных закономерностей, а также выводы по применению полученных результатов.

Необходимо отметить, что в конце каждой главы приводятся выводы: кратко резюмируются результаты, полученные в настоящей главе, и анонсируется содержание следующей главы, исходя из полученных результатов.

2.2.5 Заключение

Заключение как самостоятельный раздел работы должно содержать краткий обзор основных аналитических выводов проведенного исследования и описание полученных в ходе него результатов.

Следует отметить, что хорошо написанные введение и заключение дают четкое представление членам аттестационной комиссии о качестве проведенного исследования, круге рассматриваемых вопросов, методах и результатах исследования.

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 в практике.

Заключение включает в себя обобщения, общие выводы и, самое главное, конкретные предложения и рекомендации. В целом представленные в заключении выводы и результаты исследования должны последовательно отражать решение всех задач, поставленных автором в начале работы (во введении), что позволит оценить законченность и полноту проведенного исследования.

2.2.6 Список использованной литературы

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при написании магистерской диссертации. В него необходимо включать источники, на которые были сделаны ссылки в тексте работы.

Списки составляются в алфавитном порядке и включают монографии, учебники, учебные пособия, авторефераты диссертаций, научные статьи.

База источников литературы магистерской диссертации должна охватывать не менее 45-50 источников. Допускается привлечение материалов и данных, полученных с официальных сайтов Интернета. В этом случае необходимо указать точный источник материалов (сайт, дату получения).

Все библиографические ссылки выполняются в соответствии с государственными стандартами: ГОСТ 7.1-2003 (Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.) [3].

2.2.7 Приложения

Для лучшего понимания и пояснения основной части магистерской диссертации в нее включают приложения, которые носят вспомогательный характер и на объем магистерской диссертации не влияют. Объем работы определяется количеством страниц, а последний лист в списке литературы является последним листом магистерского исследования.

Приложения используются, во-первых, для того, чтобы освободить основную часть от большого количества вспомогательного материала, а во-вторых, для обоснования рассуждений и выводов магистранта. В приложения рекомендуется включать материалы, связанные с выполненной магистерской диссертацией, которые по каким-либо причинам не могут быть включены в основную часть. Например,

- 1) материалы, дополняющие диссертацию;
- 2) промежуточные математические доказательства, формулы и расчеты;

- 3) таблицы вспомогательных числовых данных;
- 4) протоколы испытаний;
- 5) описание аппаратуры и приборов, применяемых при проведении экспериментов, измерений и испытаний;
- 6) заключение метрологической экспертизы;
- 7) инструкции, методики, описания алгоритмов задач и программ для ЭВМ;
- 8) иллюстрации вспомогательного характера;
- 9) копии технического задания на работу, программы работ, договора или другого исходного документа для выполнения исследований;
- 10) протокол рассмотрения выполненной работы на научно-техническом совете;
- 11) акты внедрения либо использования результатов исследования и пр.

Приложения оформляются как продолжение диссертации с последующей нумерацией по порядку. При большом объеме диссертационной работы приложения оформляют в виде самостоятельного дополнительного блока в специальной папке (или же в переплете), на лицевой стороне которой дается заголовок «Приложения». Ниже этого заголовка повторяют все элементы титульного листа диссертации.

Каждое приложение должно начинаться с нового листа или страницы с указанием в правом верхнем углу слова «Приложение» и иметь тематический заголовок. При наличии в диссертации более одного приложения принято их нумеровать арабскими цифрами без знака №. Например: «Приложение 1», «Приложение 2» и т.д. Нумерация же страниц, на которых приводятся приложения, должна быть сквозной и продолжать общую нумерацию страниц основного текста.

Связь основного текста с соответствующими приложениями осуществляется через ссылки, которые употребляются со словом «смотри»; оно обычно сокращается и заключается вместе с шифром в круглые скобки по форме (см. приложение 5). ***В диссертации не должно быть приложений, на которые нет ссылки в основной ее части.***

2.3 Правила оформления текста диссертации

2.3.1 Правила оформления переносов

При оформлении отчета допускаются переносы в тексте в соответствии с основными правилами русского языка. Существует ряд требований, по которым нельзя выполнять следующие действия:

- 1) разбивать переносом аббревиатуры.
- 2) отрывать фамилии от инициалов и инициалы друг от друга. Перенос с разрывом фамилии допускается.

- 3) размещать в разных строках числа и их наименования.
- 4) оставлять в конце строки открывающиеся кавычки или открывающуюся скобку.
- 5) размещать в разных строках цифры и их размерности.
- 6) разделять сокращенные выражения (*и т.д., и др., т.е., и т.п.*).

Допускается разделение переносом чисел, соединенных знаком тире, причем тире должно остаться в верхней строке.

2.3.2 Правила оформления знаков препинания

При оформлении диссертации следует руководствоваться следующими требованиями по расположению знаков препинания относительно других элементов текста:

- 1) знаки препинания (точка, запятая, двоеточие, точка с запятой, многоточие, восклицательный и вопросительный знаки) от предшествующих слов пробелом не отделяют, а от последующих отделяют одним пробелом.
- 2) дефис от предшествующих и последующих элементов не отделяют, либо оформляют через неразрывный пробел (Shift+Ctrl+пробел). Неразрывный пробел позволяет при переносе слова на другую строку оставить неразрывными элементы текста.
- 3) тире от предшествующих и последующих элементов отделяют обязательно.
- 4) кавычки и скобки не отбивают от заключенных в них элементов. Знаки препинания от кавычек и скобок не отбивают.
- 5) знак № применяют только с относящимися к нему числами, между ними ставят неразрывный пробел (Shift+Ctrl+пробел).
- 6) знаки сноски (звездочки или цифры) в основном тексте печатают без пробела, а от текста сноски отделяют одним ударом (напр.: *слово*¹, ¹ *Слово*).
- 7) знаки процента и промилле от чисел отбивают.
- 8) знаки углового градуса, минуты, секунды, терции от предыдущих чисел не отделяют, а от последующих отделяют неразрывным пробелом (напр.: 5° 17′).
- 9) знак градуса температуры отделяется от числа, если за ним следует сокращенное обозначение шкалы (*напр., 20 °С, но 20° Цельсия*). Также возможно использование неразрывного пробела.

2.3.3 Оформление чисел и дат

- 1) Многозначные числа пишут арабскими цифрами и разбивают на классы (напр.: 13 692). Не разбивают четырехзначные числа и числа, обозначающие номера;

2) числа должны быть отбиты от относящихся к ним наименований (напр.: 25 м). Числа с буквами в обозначениях не разбиваются (напр.: в пункте 2б). Числа и буквы, разделенные точкой, не имеют отбивки (напр.: 2.13);

3) основные математические знаки перед числами в значении положительной или отрицательной величины, степени увеличения от чисел не отделяют (напр.: -15, ×20);

4) для обозначения диапазона значений употребляют один из способов: многоточие, тире, знак ÷, либо предлоги от 15... до 18. По всей рукописи следует придерживаться принципа единообразия;

5) сложные существительные и прилагательные с числами в их составе рекомендуется писать в буквенно-цифровой форме (напр.: 150-летие, 30-градусный, 25-процентный);

6) стандартной формой написания дат является следующая: 20.03.93 г. Возможны и другие как цифровые, так и словесно-цифровые формы: 20.03.1993 г., 22 марта 1993 г., 1 сент. 1999 г.;

7) все виды некалендарных лет (бюджетный, отчетный, учебный), т.е. начинающихся в одном году, а заканчивающихся в другом, пишут через косую черту: В 1993/94 учебном году. Отчетный 1993/1994 год;

2.3.4 Оформление сокращений

1) В тексте отчета без пояснения используются только общепринятые сокращения, такие как: т.е. (то есть); т.п. (тому подобное); т.д. (так далее); т.к. (так как); и др.(и другие); см. (смотрите); ЭДС (электродвижущая сила); рис. (рисунок), а также табл. (таблица) в тексте отчета с указанием номера!, и пр. Без указания номера слова "рисунок" и "таблица" принято писать полностью. Полностью слово "Таблица 1" (или с иным номером!) пишется также в заголовках таблиц, в то время как под рисунками всегда пишут "Рис. 1" (или с иным номером) с сокращением слова "Рисунок";

2) если в методических указаниях введены и используются иные сокращения (например, СУ - система управления; Г – генератор; Сч – счетчик импульсов; ЗГ – звуковой генератор; О – осциллограф), то эти сокращения должны иметь расшифровку в тексте отчета при их первом использовании.

ПРИМЕЧАНИЕ: Обычно такие сокращения используются в рисунках и схемах и при их описании, в пункте: Схема экспериментальной установки. Используемые в работе сокращения поясняют в скобках после первого употребления сокращаемого понятия. Напр.:... заканчивается этап составлением тактико-технического задания (ТТЗ).

3) совершенно недопустимо использовать не общепринятые сокращения, которые студент использует при записи лекций: св-ва (свойства), ф-ла (формула), ф-ия (функция), эл. (электрический), э/м (электромагнитный) и т.д., или не писать окончания существительных и прилагательных, например: "Исслед. завис. амплитуды вынужд. колебаний ...", "знач. емкости", "С импульсн. ген-ра ...";

4) однотипные слова и словосочетания, в которых допустимы сокращения, должны либо сокращаться, либо нет по всему тексту диссертации (например: *в 1919 году и XX веке* или *в 1919 г. и XX в.; и другие, то есть* или *и др., т.е.*);

ПРИМЕЧАНИЕ: существует ряд общепринятых графических сокращений;

- а) Употребляемые только при именах и фамилиях: *г-н, т., им., акад., д-р., доц., канд. физ.-мат. наук, ген., чл.-кор.* Напр.: *доц. Петров*;
- б) Слова, сокращаемые только при географических названиях: *г., с., пос., обл., ул., просп.* Например: *в с. Межево*, но: *в нашем селе*;
- в) Слова, употребляемые только в сочетании с цифрами или буквами: *гл.5, п.10, подп.2а, разд.А, с.54 – 598, рис.8.1, т.2, табл.10 – 12, ч.1.*
- г) Сокращения, употребляемые только при числительных: *в., вв., г., гг., до н.э., г.н.э., тыс., млн, млрд, экз., к., р.* Напр.: *20 млн. р., 5р. 20к.*

Любые используемые в тексте сокращения должны соответствовать правилам грамматики, а также требованиям государственных стандартов.

2.3.5 Оформление единиц физических величин

1) Используемые буквенные обозначения единиц физических величин должны соответствовать государственным стандартам. Основной системой единиц является система СИ.

2) В качестве обозначений предусмотрены буквенные обозначения и специальные знаки, напр.: *20.5 кг, 438 Дж/(кг·К), 36 °С, 5 (мА)* При написании сложных единиц комбинировать буквенные обозначения и наименования не допускается.

3) Если после расчетов ставится размерность, то она должна заключаться в квадратные скобки. Например: $U = I \cdot R = 5 \cdot 10^{-3} \cdot 4 = 20 [мВ]$

2.3.6 Оформление таблиц

Таблица – это способ передачи содержания, заключающийся в организации структуры данных, в которой отдельные элементы помещены в ячейки, каждой из

которых сопоставлена пара значений — номер строки и номер колонки. Таким образом, устанавливается смысловая связь между элементами, принадлежащими одному столбцу или одной строке.

Существует несколько требований, предъявляемых к оформлению таблиц:

1) таблицы помещают непосредственно после абзацев, содержащих ссылку на них, а если места недостаточно, то в начале следующей страницы;

2) обычно таблица состоит из следующих элементов: порядкового номера и тематического заголовка; *боковика*; заголовков вертикальных граф (основной части, т.е. *прографке*);

3) заголовки таблицы рекомендуется печатать через один интервал. Заголовки граф располагают центрировано относительно горизонтальных и вертикальных линий;

4) все таблицы должны быть пронумерованы. Система нумерации может быть сквозной (1, 2, 3 и т.д.) или внутри главы (2.1, 2.2, и т.д.). Над правым верхним углом таблицы помещают надпись *Таблица* с указанием номера таблицы (например, *Таблица 1*) без значка № перед цифрой и точки после нее. Таблицы снабжают тематическими заголовками, которые располагаются сразу после нумерационного заголовка, без точки на конце. Например:

Таблица 2.1 -Результаты измерений частоты

T, c	$f=1/T, Гц$	$\omega=2\pi f, рад/c$
$2 \cdot 10^{-3}$	$0.5 \cdot 10^{-3}$	$1.57 \cdot 10^{-3}$

5) если таблица в тексте одна, то нумерационный заголовок опускают. Строки многострочных заголовков можно располагать двумя способами: либо все строки печатать симметрично по ширине графы, либо только наибольшие, а остальные выравнивать по ним слева;

б) в одноярусной головке все заголовки печатают с заглавной, а последующих – с заглавной, если они самостоятельны (рис.2.1(а)), и со строчной, если подчинены заголовку верхнего яруса (рис.2.1(б)). Пример оформления представлен на рис.2.1.

2) наиболее важные, а также громоздкие формулы располагают отдельными строками – либо посередине, либо от левого края строки;

3) несколько коротких однотипных формул можно помещать в одной строке, а не в столбик;

4) нумеровать следует только наиболее важные формулы, на которые в тексте имеются ссылки;

5) порядковые номера ставят в круглых скобках у правого края листа. Нумерация также может быть сквозной или внутри каждой главы;

Например:

$$I = \frac{U}{R}, \quad (2.1)$$

6) при переносе формулы номер ставят напротив последней строки в край текста. Если формула помещена в рамку, номер помещают вне рамки против основной строки формулы;

7) группа формул, объединенных фигурной скобкой, имеет один номер, помещаемый точно против острия скобки;

8) при ссылке на формулу в тексте ее номер ставят в круглых скобках. Например: «Из уравнения (15) следует...»;

9) в конце формулы и в тексте перед ней знаки препинания ставят в соответствии с правилами пунктуации. Формулы, следующие одна за другой, отделяют запятой или точкой с запятой, которые ставят за формулами до их номера. Экспликацию (расшифровку буквенных обозначений величин) принято помещать после формулы. Начинать каждую расшифровку с новой строки не рекомендуется. Переносы формул со строки на строку осуществляются в первую очередь на знаках отношения ($=$; \neq ; \geq , \leq и т.п.), во вторую – на знаках сложения и вычитания, в третью – на знаке умножения в виде косоугольного креста. Знак следует повторить в начале второй строки;

10) если формулы в тексте размещают посередине строки, то и перенесенную часть располагают посередине. Если же от левого края, то перенесенную часть размещают справа;

11) при выполнении любого рода расчетов необходимо первоначально записать формулу в символьном виде, затем в соответствии с символами подставить их числовые значения, затем полученный результат. Например: $I=1A$, $R=7\text{Ом}$, тогда активная мощность равна $P = I^2 \cdot R = 1^2 \cdot 7 = 7[\text{Вт}]$. Нельзя подставлять значения не в порядке

следование параметров в формуле, например, $P = I^2 \cdot R = 1 \cdot 7 = 7 [Вт]$ или $P = I^2 \cdot R = 7 \cdot 1^2 = 7 [Вт]$.

2.3.8 Оформление иллюстративного материала

1) в качестве иллюстраций можно использовать фотографии, рисунки, чертежи, схемы, диаграммы, номограммы. Размеры иллюстраций не должны превышать формата страницы с учетом полей;

2) иллюстрации должны быть выполнены аккуратно, чтобы не было искажения информации;

3) в тексте, где идет речь о теме, связанной с иллюстрацией, помещают ссылку либо в виде заключенного в круглые скобки выражения (*рис.3*) либо в виде оборота типа ...как это видно на *рис.3*;

4) не допустим разрыв следующей страницы подписей к рисункам и самим рисункам. Подписи должны быть полностью написаны или напечатаны непосредственно под рисунком на одной странице с этим рисунком;

5) иллюстрации помещают непосредственно ниже абзацев, содержащих упоминание о них. Если места недостаточно, то – в начале следующей страницы;

6) если ширина рисунка больше 8 см, то его располагают симметрично посередине. Если его ширина менее 8 см, то рисунок лучше расположить с краю, в обрамлении текста. Под рисунком располагают подрисуночную подпись (Рис. 2.2). Подпись включает сокращенное обозначение рисунка, порядковый номер и тематическое название. В состав подрисуночной подписи может входить также экспликация, которая представляет собой описание отдельных позиций рисунка. Точку в конце подрисуночной подписи не ставят.

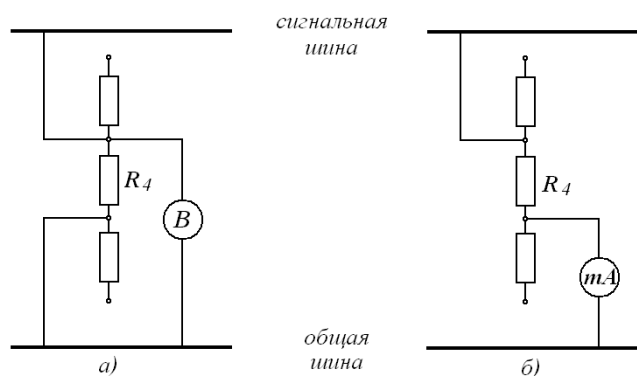


Рис.2.2 Схема подключения измерительных приборов для определения: а) напряжения на элементе; б) тока на элементе

7) позиции (элементы) рисунка обозначают, как правило, арабскими цифрами на выносных линиях или буквами русского алфавита, либо условными обозначениями. Цифры располагают последовательно слева направо, сверху вниз или по часовой стрелке;

8) разъяснение позиций дают либо в подрисуночной подписи, либо в тексте в процессе описания – путем присоединения соответствующей цифры (буквы) без скобок при первом упоминании элемента. Например: *Снять зависимость $z_{ex}(f)$ в точках 4, 2-3 и 5 (рис 3.2)...* Наименования сред (газ, раствор, вода и т.п.) указывают непосредственно на рисунке;

9) схемы выполняют без соблюдения масштаба, не учитывая пространственного расположения составных частей изделия в соответствие с ГОСТ 2.701-75, ГОСТ 2.702-75, ГОСТ 2.710-75;

10) результаты обработки числовых данных можно представить в виде графиков. Графики используются как для анализа, так и для повышения наглядности иллюстрируемого материала;

11) оси абсцисс и ординат графика вычерчиваются сплошными линиями. На концах координатных осей стрелок не ставят. Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика (левее оси ординат и ниже оси абсцисс);

12) по осям координат должны быть указаны условные обозначения и размерности отложенных величин в принятых сокращениях. На графике следует писать только принятые в тексте условные буквенные обозначения. Надписи, относящиеся к кривым и точкам, оставляют только в тех случаях, когда их немного, и они являются краткими. Многословные надписи заменяют цифрами, а расшифровку приводят в подрисуночной подписи;

13) нумерация рисунков может быть как сквозной, так и индексационной поглавной. Например: *Рис.б., Рис.2.7;*

14) если рисунок в отчете (статье) один, то он не нумеруется. Пояснение частей иллюстрации, расшифровку условных обозначений можно включить в состав подписи;

2.4 Автореферат к магистерской диссертации

2.4.1 Общие требования к автореферату

Оформление автореферата является заключительным этапом выполнения диссертационной работы перед представлением ее к защите. Назначение автореферата – ознакомление членов Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций с

использованными методами и полученными результатами исследования. Автореферат подготавливается на том же языке, на котором написана диссертация.

Автореферат должен достаточно полно раскрывать содержание диссертации, в нем не должно быть излишних подробностей, а также информации, которая отсутствует в диссертации.

2.4.2 Структура автореферата

Структура автореферата состоит из сведений приводимых на обложке, общей характеристики работы, основного содержания, заключения.

На лицевой стороне обложки автореферата (см. Приложение 3)) приводится: полное наименование университета; индекс УДК; фамилия, имя, отчество, магистранта; название магистерской диссертации; шифр и наименование специальности, по которой велась подготовка магистра; подзаголовок “Автореферат диссертации на соискание академической степени магистра (отрасль науки)”; город, год.

На оборотной стороне обложки автореферата указывается следующая информация: организация, в которой выполнена диссертационная работа; ученая степень, ученое звание, фамилия и инициалы научного руководителя или (и) консультанта; ученая степень, ученое звание, должность, место работы, фамилия и инициалы вашего рецензента; дата и время проведения защиты с указанием адреса; место нахождения диссертации, с которой можно ознакомиться до ее защиты; дата рассылки автореферата; подпись зав. магистратурой.

Автореферат практически полностью повторяет введение диссертационной работы магистранта. Также раскрывается актуальность диссертационной работы, указывается новизна исследования, описывается структура диссертации (кратко описывается содержание глав), перечисляются положения, выносимые на защиту, приводится список публикаций диссертанта.

Общая характеристика работы, приводимая в автореферате, должно содержать выводы, приведенные в диссертации. При описании содержание основной части диссертации помимо теоретических данных необходимо привести основные формулы, описанные в диссертационной работы, а также привести краткий анализ полученных результатов с ссылкой на диссертацию. Заключение, приводимое в автореферате, должно содержать выводы, приведенные в диссертации.

Список опубликованных работ магистранта, включающий в себя все работы по теме диссертации с обязательным приведением названий работ и фамилий всех авторов.

Список группируется по видам изданий (монографии, статьи, тезисы докладов, авторских свидетельств и пр.) и в хронологическом порядке в пределах групп.

2.4.3 Оформление автореферата

Экземпляры рукописи автореферата, представляемые магистрантом членам Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций, печатаются с соблюдением всех правил оформления авторефератов к диссертационным работам [4].

Объем рукописи автореферата (без учета обложки) не должен превышать 13-15 страниц при печати с размещением 40+3 строк на странице.

Номера страниц проставляются в центре верхнего поля страницы. Нумерация начинается с цифры 1 на первой странице, где находится общая характеристика работы.

Структурные части автореферата не нумеруются, их названия печатают прописными буквами в центре строки.

3. ПОДГОТОВКА К ЗАЩИТЕ

3.1 Сроки защиты

Защита магистерской диссертации производится на заседаниях Государственной аттестационной комиссии (ГАК) в сроки, предусмотренные учебным планом (обычно две полные последние недели июня месяца, по пятницу последней полной недели июня включительно). Для обеспечения четкого расписания работы ГАК все магистранты должны своевременно записаться на защиту. Запись на очередность защиты ежегодно проводится на кафедре с 10 по 15 мая. День защиты диссертации магистранта, не записавшегося в указанный срок, назначается кафедрой без участия студента.

За месяц до начала работы ГАК кафедра составляет график защиты, который доводится до сведения студентов, предоставивших диссертацию к защите [5].

СТУДЕНТ, НЕ СДАВШИЙ ДИССЕРТАЦИЮ НА ПРОСМОТР В УСТАНОВЛЕННЫЙ СРОК, К ЗАЩИТЕ В ТЕКУЩЕМ УЧЕБНОМ ГОДУ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

3.2 Отзыв руководителя

Подготовленная к защите магистерская диссертация должна пройти нормоконтроль. Задача нормоконтроля – проверка соответствия магистерской диссертации нормам и требованиям, установленным в действующих государственных стандартах специальностей и нормативных актах высшей школы.

На основании анализа содержания магистерской диссертации и после прохождения нормоконтроля научный руководитель решает вопрос о допуске к защите в ГАК.

После просмотра пояснительной записки к диссертационной работе руководитель пишет отзыв о работе студента в период обучения в магистратуре.

В общем случае отзыв руководителя оформляется в произвольной форме. Необходимо в начале указать фамилию, имя и отчество студента, группу и тему диссертационной работы.

В отзыве рекомендуется отразить:

а) 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);

б) 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);

- в) основные достоинства работы с указанием степени самостоятельности магистранта в принятии отдельных решений;
- г) основные недостатки работы;
- д) характеристику подготовленности магистранта к самостоятельной практической и экспериментальной работе, работе с технической литературой и документацией;
- е) оценку работы студента за период обучения в магистратуре;
- ж) заключение о возможности присвоения студенту квалификации магистра по направлению «Инфокоммуникационные технологии и системы связи» и соответствующему профилю.

В конце отзыва руководитель пишет свою фамилию, имя, отчество, место работы и должность. Затем ставится подпись и дата. В случае необходимости отзыв руководителя визируется в отделе кадров предприятия, в котором руководитель работает, и заверяется печатью организации.

При составлении отзыва следует помнить, что за принятые в проекте технические решения, за правильность выполнения проекта отвечает перед аттестационной комиссией магистрант – автор проекта, так как диссертация является, прежде всего, его самостоятельной работой. Советы и указания руководителя, не вошедшие в задание, не являются обязательными для студента, который может защищать перед ГАК свою точку зрения [5].

3.3 Допуск к защите

После ознакомления с работой и отзывом руководителя заведующий кафедрой решает вопрос о допуске диссертации к защите, делая об этом соответствующую запись в пояснительной записке диссертации. В случае если заведующий кафедрой не считает возможным допустить студента к защите, этот вопрос может быть рассмотрен на заседании кафедры с участием руководителя. Протокол заседания кафедры представляется через декана факультета на утверждение ректору университета.

Диссертация, допущенная к защите, направляется на рецензию.

3.4 Рецензия

Состав рецензентов утверждается деканом факультета по представлению заведующего кафедрой из числа специалистов производства и научных учреждений за месяц до начала защиты диссертации. В качестве рецензентов могут привлекаться также профессора и преподаватели других высших учебных заведений или ТУСУРа, если они не являются сотрудниками профилирующей кафедры ТОР.

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

Далее идет текст рецензии по следующему плану:

а) заключение об актуальности выбранного направления и степени раскрытия преимуществ выбранного метода решения поставленной задачи по сравнению с имеющимися альтернативными;

б) краткая характеристика полноты выполнения основных разделов работы с указанием степени использования студентом достижений науки и техники, правильности принятых решений, расчетов, разработанных программ, качества оформления пояснительной записки диссертации;

в) перечень положительных качеств диссертационной работы (новизна и оригинальность решения, экономический эффект, использование ППП, ЭВМ и т.д.);

г) перечень недостатков работы;

д) заключение о возможности присвоения степени магистра;

е) общая оценка диссертационной работы.

В конце рецензии указываются фамилия, имя, отчество (полностью) рецензента, место работы и должность. Затем ставится подпись и дата. Готовая рецензия заверяется печатью учреждения, в котором работает рецензент.

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

Магистрант заблаговременно знакомится с рецензией, чтобы было время подготовить ответы на указанные в рецензии недостатки.

3.5 Подготовка доклада

Для доклада на защите соискателю отводится 10-15мин. Исходя из этой продолжительности времени, магистрант составляет свой доклад.

Рекомендуемая структура доклада:

Часть 1:

- актуальность темы;
- степень разработанности в литературе;
- цели, задачи и объект исследования;
- положения, выносимые на защиту;
- обоснование структуры диссертации.

Часть 2:

- теоретическая (методологическая) основа диссертации;
- краткий отчет по проделанной в рамках диссертационного исследования работе.

Часть 3:

- основные выводы по диссертации;
- рекомендации по использованию результатов исследования;
- дальнейшие направления исследований в данной области.

Иллюстративные материалы и презентация, сопровождающие выступление, должны отражать основные результаты работы магистранта по исследуемой проблеме. Целесообразно использование до 10 слайдов для демонстрации с помощью мультимедийного проектора. На первом слайде указываются название темы магистерской диссертации, ФИО докладчика и научного руководителя.

Доклад должен быть написан студентом и подвергнут тщательной проверке с целью устранения стилистических ошибок. Рекомендуется научиться пересказывать доклад близко к тексту. При защите проекта в ГАК рекомендуется пользоваться кратким планом доклада или тезисами к нему.

Дополнительные рекомендации по подготовке и защите магистерской диссертации могут быть получены у научного руководителя магистранта, руководителя магистерской программы, ответственных за реализацию магистерской программы.

3.6 Предварительная защита

По желанию студента, а также по рекомендации руководителя диссертации, может быть организована предварительная защита не позднее, чем за два месяца до защиты. Магистрант докладывает о результатах своей научно-исследовательской деятельности. В свою очередь, присутствующие принимают решение о соответствии материала, предоставленного магистрантом, соответствующей квалификации (магистра), а также о дальнейшем допуске магистранта к защите магистерской диссертации. Эта защита является отличной репетицией перед защитой в ГАК.

Перед защитой в ГАК студент должен ознакомиться с рецензией и подготовить краткие ответы на замечания, высказанные рецензентом.

4. ЗАЩИТА В ГОСУДАРСТВЕННОЙ АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ

4.1 Представление диссертационной работы к защите

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

Для допуска магистранту необходимо иметь следующие документы:

- а) Законченная рукопись диссертационной работы, подписанная автором;
- б) письменный отзыв руководителя;
- в) письменный отзыв рецензента, заверенный печатью предприятия;
- г) визу заведующего кафедрой о допуске диссертации к защите;
- д) зачетную книжку, заполненную в точном соответствии с учебным планом (на каждой странице должна быть заверенная подпись декана, предпоследняя страница заполняется руководителем).

Все эти документы за день до защиты представляются секретарю ГАК. Кроме того, студент передает секретарю ГАК заполненные бланки заявлений на оплату руководителю, консультантам и рецензенту.

4.2 Защита

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

График работы ГАК устанавливается председателем ГАК и утверждается администрацией университета.

В ГАК представляются:

- а) зачетная книжка студента;
- б) пояснительная записка диссертационной работы;
- в) отзыв руководителя;
- г) рецензия.

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

4.3 Процедура защиты

Председатель Государственной аттестационной комиссии объявляет о начале очередной защиты. Секретарь комиссии называет тему магистерской диссертации, и слово предоставляется магистранту для выступления. Доклад диссертанта длится не более 15 минут.

После окончания выступления члены комиссии, а также лица, присутствующие на защите, задают вопросы по теме диссертации, на которые он должен дать краткие обстоятельные ответы. Если вопрос выходит за рамки темы магистерской диссертации и вызывает затруднения с ответом, то магистранту следует об этом заявить, подчеркнув необходимость дальнейших (специальных) исследований в данной области.

Затем предоставляется слово научному руководителю и рецензенту. При их отсутствии секретарь комиссии зачитывает подготовленные ими материалы - отзыв и рецензию.

В обсуждении магистерской диссертации могут принимать участие члены государственной аттестационной комиссии и все присутствующие на защите. В заключительном слове магистрант отвечает на замечания руководителя, рецензента и других членов дискуссии, участвующих в процессе обсуждения диссертации.

Общая оценка диссертационной работы и ее защиты производится на закрытом заседании комиссии с учетом актуальности темы, научной новизны, теоретической и практической значимости результатов работы, оценки рецензента, отзыва руководителя, общего характера выступления магистранта, полноты и правильности его ответов на заданные вопросы. Члены ГАК принимают решение о соответствии магистерской диссертации требованиям, предъявляемым учебным заведением к выпускным квалификационным работам магистрантов. Также государственная аттестационная комиссия рассматривает соответствие диссертанта установленным характеристиками и компетентностно-ориентированным учебным планом соответствующей магистерской программы. Оценка научного руководителя учитывается, но не является определяющей.

Публичная защита выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации) оформляется протоколом в соответствии с установленным порядком.

После подведения итогов оценки сообщаются магистрантам в тот же день после оформления протокола заседания ГАК.

ВНИМАНИЕ!!! Магистрант, не выполнивший или не представивший диссертацию в установленный срок по неуважительной причине, а также получивший при защите неудовлетворительную отметку, отчисляется из университета. Ему выдается справка о том, что он прослушал теоретический курс

обучения в университете. В справке указываются изученные дисциплины, оценки и зачеты, полученные по этим дисциплинам.

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

Студентам, не защитившим диссертацию по уважительной причине (документально подтвержденной), может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГАК, но на срок не более одного года.

4.4 Выдача диплома

После защиты чертежи и пояснительная записка сдаются секретарю или материально ответственному лицу кафедры, о чем в обходном листе выпускника делается соответствующая отметка.

Дипломы выдаются после сдачи обходного листа в торжественной обстановке.

Пояснительные записки студентов после защиты хранятся в высшем учебном заведении.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования по направлению подготовки Инфокоммуникационные технологии и системы связи (11.04.02) (квалификация (степень) "магистр", утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 30 октября 2014 г.. N 1403)
2. Магистерская диссертация: методические указания / Сост. Н.М.Мухамеджанова. – Оренбург: ИПК ГОУ ОГУ, 2011. – 36 с.
3. Образовательный стандарт вуза. Работы студенческие учебные и выпускные квалификационные. Общие требования и правила оформления ОС ТУСУР 01-2013. Томск. 2013 г.
4. Кориков А.М., Мицель А.А. Диссертация и ученая степень: Методическое пособие для соискателей. – Томск: Том. гос. ун-т систем управления и радиоэлектроники, 2007. – 165с.
5. Дубовик К. Ю. Выпускная квалификационная работа: Методические указания по организации и проведению преддипломной практики и дипломирования.– Томск: ТУСУР, 2012. - 92 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ 1

Пример оформления задания на магистерскую диссертацию

 Министерство образования и науки РФ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
 учреждение высшего профессионального образования
 «ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
 СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

Кафедра телекоммуникаций и основ радиотехники (ТОР)

УТВЕРЖДАЮ
 Зав. кафедрой ТОР

_____ А.Я. Демидов
 «___» _____ 201_ г.

ЗАДАНИЕ НА МАГИСТЕРСКУЮ ДИССЕРТАЦИЮ

1. **Тема:** _____

2. **Исходные данные для разработки:**

2.1. **Объект исследования** _____.

2.2. **Результаты исследования:**

1) _____;

2) _____;

3) _____;

2.3. **Источники информации:**

- монографии, учебники, периодические издания, публикации по темам _____;

- статистические данные по _____;

3. **Основные вопросы, подлежащие разработке:**

- анализ понятия _____;

- классификация различных методов _____;

- формулировка _____;

- синтез алгоритма (составление процедуры и пр.) _____;

- анализ объекта _____;

- определение критериев для _____;

- разработка альтернативных моделей на основе выбранного метода и _____.

4. Консультант: по нормоконтролю:

5. Срок сдачи диссертации для определения готовности к защите - 10 июня 201_ г.

6. Руководитель, _____

(уч.степень, звание)

(подпись)

(ФИО)

7. Студент гр. _____

(подпись)

(ФИО)

Дата составления задания " ____ " _____ 20_ г.

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

ОБРАЗЕЦ ВЫПОЛНЕНИЯ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ДИССЕРТАЦИИ

Министерство образования и науки РФ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

На правах рукописи

Петров Сергей Михайлович

**Исследования системы передачи данных
на основе технологии WiMax.**

Магистерская программа
11.04.02 – «Инфокоммуникационные системы
беспроводного широкополосного доступа»

Диссертация на соискание академической степени магистр

Научный руководитель :
Кандидат технических наук
доцент С.С. Иванов

Томск – 20____

ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ АВТОРЕФЕРАТА

Министерство образования и науки РФ
**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»**

УДК

Петров Сергей Михайлович

**Исследования системы передачи данных
на основе технологии WiMax.**

Автореферат магистерской диссертации
на соискание академической степени магистр

Томск, 20____

Данная информация размещается на оборотной стороне 1-го листа.

Работа выполнена на кафедре телекоммуникаций и основ радиотехники ФГБОУ ВПО «Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники»

Научный руководитель: кандидат технических наук, доцент
Иванов Сергей Сергеевич

Официальные оппоненты: Петров Виктор Васильевич, д.т.н, профессор кафедры
телекоммуникаций и основ радиотехники, ТУСУР

Рецензент: Волков Сергей Николаевич, к.ф.-м. н., кафедра
радиотехнических систем, ТУСУР

Защита состоится «___» июля 20___ г. на заседании Государственной комиссии по защите магистерских диссертаций при ФГБОУ ВПО «Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники» по адресу: 634050, г. Томск, ул. Вершинина,47.

Автореферат разослан «_____» июня 20___ г.

Секретарь Государственной аттестационной комиссии _____ ФИО

Данная информация размещается с новой страницы

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы диссертации. В последнее время наблюдается развитие.....

Цель и задачи исследования. Целью работы являлись сбор, обработка, систематизация и ...

Объект и предмет исследования. Объектом исследования является...

Методы проведенного исследования. Изучение.....

Научная новизна и значимость полученных результатов.....

Практическая значимость полученных результатов. Материалы.....

Основные положения, выносимые на защиту:

1.

Личный вклад магистранта. Работа представляет собой результат.....

Апробация результатов диссертации. Результаты.....

Опубликованность результатов. Приняты к печати.....

Структура и объем диссертации. Диссертация общим объемом ____ страниц состоит из ____ рисунков, ____ таблиц

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Во **введении**

В **первой главе** описываются новые методы решения поставленной задачи, имеющиеся на сегодняшний день, приводится анализ отечественной и зарубежной литературы.....

В **первом разделе**.....

Во **втором разделе**.....

В **первом подразделе**.....

Во **второй главе** раскрываются методы, описывается методика,.....приводятся основные расчетные соотношения, алгоритмы, модели и пр.....

В **третьей главе** приводится анализ полученных экспериментальных данных

В **заключение** приводится анализ

ВЫВОДЫ

Выводы повторяются из основного текста диссертации.

СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ

(ЕСЛИ ТАКОВЫЕ ИМЕЮТСЯ)

Статьи в журналах:

Статьи в сборниках:

Материалы конференций:

Тезисы докладов:

ПРИЛОЖЕНИЕ 4**Примерный список магистерских диссертаций**

1. Экспериментальное исследование канала распространения радиоволн для систем широкополосного беспроводного доступа.
2. Высокоскоростная система обмена данными сверхмалых космических аппаратов .
3. Исследование способов построения многокаскадных дециматоров для систем цифровой обработки сигналов.
4. Исследование дискретной дифракции света в оптически индуцированных фотонных решетках в ниобате лития, формируемых при вкладе пирозлектрического эффекта.
5. Исследования системы передачи данных на основе технологии WiMax.