

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное Государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»**

**Выполнение выпускной квалификационной работы магистра  
по направлению «Информатика и вычислительная техника»  
на кафедре вычислительных систем и сетей**

Методические указания

Санкт-Петербург  
2013

Составители: доктор технических наук, профессор Л.А.Мироновский;  
ассистент Т.Н. Соловьева  
Рецензент: кандидат технических наук, доцент А.А.Ключарев

Содержатся указания по выполнению выпускной квалификационной работы магистра (ВКРМ) по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника» на кафедре вычислительных систем и сетей. Приводятся рекомендуемое содержание пояснительной записки, примеры оформления материала, порядок представления ВКРМ к защите, бланки титульных листов и заданий на ВКРМ.

Подготовлены к изданию кафедрой вычислительных систем и сетей по рекомендации редакционно-издательского совета Санкт-Петербургского государственного университета аэрокосмического приборостроения.

## Содержание

1 Общие требования к ВКРМ	3
2 Рекомендуемый состав и содержание ВКРМ	5
3 Общие требования к оформлению пояснительной записки	12
4 Порядок представления ВКРМ к защите	20
5 Защита ВКРМ	22
Приложение А Форма заявления темы ВКРМ	26
Приложение Б Титульный лист пояснительной записки и задание на ВКРМ	27
Приложение В Аннотация ВКРМ	29

## 1 Общие требования к ВКРМ

Защита выпускной квалификационной работы магистра (ВКРМ) в виде магистерской диссертации на заседании Государственной аттестационной комиссии (ГАК) является завершающим квалификационным этапом итоговой Государственной аттестации магистранта, обучающегося по направлению 230100.68 «Информатика и вычислительная техника» на кафедре вычислительных систем и сетей (№44).

Целью ВКРМ является систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний и практических навыков, полученных в рамках учебного плана направления и применение этих знаний и навыков при решении конкретных научно-исследовательских, инженерно-технических, организационных и производственных задач.

Тематика ВКРМ должна быть направлена на решение следующих профессиональных задач:

- анализ и моделирование проектных решений;
- оптимизация и принятие проектных решений;
- разработка алгоритмов и программ для автоматизированных систем управления и проектирования;
- разработка математических моделей физических, технологических, экономических процессов;
- разработка структурных, функциональных, принципиальных схем и конструкций устройств вычислительной техники и другой электронной аппаратуры.

На кафедре вычислительных систем и сетей проводится обучение студентов по следующим магистерским программам:

- Микропроцессорные системы;
- Системы мультимедиа и компьютерная графика;
- Сети ЭВМ и телекоммуникации;
- Компьютерное моделирование.

С учетом требований учебного плана по направлению 230100.68 и содержания магистерских программ тематика ВКРМ, выполняемых магистрантами на кафедре вычислительных систем и сетей, включает в себя:

- разработка вычислительных устройств и их компонентов для различных предметных областей;
- создание аппаратно-программного обеспечения систем управления производственными процессами;
- разработка мультимедиа и Web-приложений различного назначения с элементами виртуальной реальности, включая системы удаленного обучения;
- создание специального программного обеспечения сетевых систем общего и производственного назначения;
- разработка компьютерных моделей объектов и процессов в различных предметных областях;
- создание аппаратно-программных комплексов контроля и диагностики систем различного назначения.

Темы ВКРМ должны быть актуальными, содержать элементы новизны и учитывать перспективы развития направления «Информатика и вычислительная техника». Направление и тема ВКРМ формируются на основе темы научно-исследовательской работы, сформулированной в индивидуальном плане магистранта и разрабатываемой в процессе подготовки в магистратуре. Каждому магистранту предоставляется право выбора темы или предложения собственной темы ВКРМ с обоснованием целесообразности ее разработки.

Личные заявления с указанием темы ВКРМ и подтверждением согласия руководителя представляются магистрантами заведующему кафедрой или его заместителю. Тема ВКРМ утверждается на заседании кафедры и оформляется приказом по Университету. Бланк заявления приведен в приложении А.

Руководителем ВКРМ является научный руководитель магистранта. В качестве научного руководителя могут назначаться профессоры (доктора наук) и доценты (кандидаты наук) как выпускающей кафедры, так и других кафедр Университета, научные сотрудники (доктора и кандидаты наук) из ГУАП, научных и

научно-производственных организаций. В последнем случае Университет должен заключить с руководителем договор об оплате его работы или получить от него заявление об отказе от оплаты.

Научный руководитель выдает магистранту индивидуальное задание на ВКРМ, определяющее содержание и объем работы с указанием сроков завершения работы в целом и ее основных этапов.

Так как по окончании магистратуры при успешной защите ВКРМ студенту присваивается ученая степень магистра, ВКРМ, в отличие от дипломной работы (проекта), обязательно должна содержать новые научные результаты, полученные магистрантом. Именно поэтому при защите приветствуется наличие научных публикаций, выступлений на конференциях (например, СНТК или НС ГУАП), внедрений (зарегистрированных алгоритмов), а основной упор при оформлении результатов работы в виде пояснительной записки предлагается сделать на изложение именно научной составляющей ВКРМ.

Магистрант, не выполнивший по неуважительной причине ВКРМ в установленный для него срок, отчисляется из Университета за неуспеваемость. Ему выдается академическая справка установленного образца и предоставляется право защитить ВКРМ в течение двух лет после завершения теоретического курса обучения.

При наличии уважительной причины декан факультета по своему усмотрению назначает новый срок защиты ВКРМ до окончания периода работы ГАК. Продление срока обучения разрешается не более чем на один год.

## **2 Рекомендуемый состав и содержание ВКРМ**

ВКРМ в соответствии с магистерской программой может быть выполнена в виде:

- магистерской диссертации (МД), представляющей собой самостоятельное и логически завершенное исследование, связанное с решением научной, научно-практической задачи;

- магистерского проекта (МП), посвященного решению проектно-конструкторской, технологической и т.п. задачи в заданной области направления подготовки магистранта.

ВКРМ в виде МД должна представлять собой законченную теоретическую или экспериментальную научно-исследовательскую работу, связанную с решением актуальных задач, определяемых особенностями подготовки по конкретной магистерской программе направления. МД должна содержать совокупность результатов и научных положений, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные научные исследования.

Независимо от темы МД должна включать решение следующих задач:

- обоснование выбора темы исследования;
- формулировка актуальности и новизны поставленной научной или научно-производственной задачи;
- обзор опубликованной литературы;
- обоснование выбора или разработка методик исследования, их аппаратного (программного) обеспечения;
- изложение полученных новых результатов, имеющих теоретическое или прикладное значение, их анализ;
- выводы по работе, сведения об апробации полученных результатов (выполненные или подготовленные доклады, публикации).

ВКРМ в виде магистерского проекта должна представлять собой законченную теоретическую или экспериментальную работу, связанную с разработкой актуальных задач проектирования конструкции, разработки технологии и т.п., определяемых особенностями подготовки по конкретной магистерской программе направления. МП должен содержать совокупность результатов научных исследований при проектировании систем и процессов, иметь внутреннее единство, свидетельствовать о личном вкладе и способности автора проводить самостоятельные разработки.

Независимо от темы МП должен включать решение следующих задач:

- обоснование выбора темы проекта, важности и актуальности проведения исследования и разработки;
- обзор опубликованной литературы;
- выполнение технического предложения по разрабатываемой теме;
- проведение экспериментальных исследований с разработкой плана, методики их проведения и обработкой результатов;
- выполнение необходимых расчетов и разработок
- выводы по работе, сведения об апробации полученных результатов (выполненные или подготовленные доклады, публикации).

Возможно выполнение группой студентов комплексной научно-исследовательской работы или проекта, посвященных разработке крупной системы, сложного процесса или объемного научного исследования. При этом каждая составная часть комплексной работы, выполняемая отдельным студентом, должна иметь самостоятельную цель исследования и разработки, иметь завершенность и соответствовать требованиям, предъявляемым к индивидуальным МД/МП. Как правило, в таком случае всем студентам, участвующим в работе, назначается один научный руководитель.

Обоснования принимаемых решений на каждом из этапов разработки, сравнительная оценка с базовыми разработками или найденными аналогами обязательны. Концептуальный подход, исходные принципы, разработка структуры, решение основных поставленных задач – все это в обязательном порядке должно содержать обоснование и приниматься на основе рассмотрения возможных вариантов.

За все сведения, изложенные в ВКРМ, принятые решения и за правильность всех данных ответственность несет непосредственно магистрант – автор ВКРМ.

ВКРМ состоит из двух основных частей – пояснительной записки и чертежно-графического (иллюстративно-графического) материала.

Графическая часть ВКРМ включает в себя плакаты и чертежи, иллюстрирующие все разделы пояснительной записки и позволяющие ГАК получить полное представление о результатах выполненной работы при ее защите.

По решению заведующего кафедрой графическая часть ВКРМ может разрабатываться в электронном варианте и демонстрироваться на защите с помощью проектора. В этом случае каждому члену ГАК предоставляется комплект распечатанных демонстрационных материалов по защищаемой ВКРМ.

Чертежи графической части выпускной работы выполняются с соблюдением требований ЕСКД. Общее количество плакатов и чертежей по ВКРМ формата А1 не должно превышать 12 листов.

Следует помнить, что графическая часть при защите ВКРМ будет представлена на стенде или экране, которые, как правило, находятся от членов ГАК на расстоянии 2 – 3 м. С учетом этого необходимо выбирать такие размеры элементов изображения (шрифт, рисунки), чтобы членам ГАК можно было легко их рассмотреть.

В пояснительной записке к ВКРМ текст необходимо излагать в последовательности разработки. В обзорно-аналитической части весь материал излагается применительно к предстоящей разработке, в основных разделах речь должна вестись о разрабатываемом объекте, и только в разделах, посвященных описанию составных частей объекта проектирования, эксплуатационных разделах, в технических условиях следует говорить о разработанном объекте.

Структура пояснительной записки ВКРМ разрабатывается магистрантом совместно с руководителем работы на основе примерной структуры, приведенной далее. Состав пояснительной записки складывается из обязательных (по заголовкам) элементов и элементов авторских, в наибольшей степени соответствующих (по заголовкам и содержанию) теме ВКРМ и решаемым задачам.

В обязательном порядке в состав пояснительной записки ВКРМ, входят следующие элементы:

- титульный лист;
- задание на ВКРМ;
- содержание;
- обозначения и сокращения;
- введение;

- разделы основного текстового материала;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения (при необходимости).

**Титульный лист.** Образец титульного листа ВКРМ приведен в приложении Б. Графы бланка титульного листа заполняются пастой или чернилами черного цвета. Разрешается изготовление титульного листа компьютерным набором со строгим соблюдением образца. В этом случае на титульном листе вручную про- ставляются только подписи пастой или чернилами черного цвета.

После слов «Пояснительная записка» указывается идентификационный номер ВКРМ, состоящий из следующих элементов: ВКРМ – вид выпускной работы; ХХ – номер выпускающей кафедры; ХХХХХХ – классификационный код направления; ХХХ – порядковый номер фамилии выпускника в списке приказа на утверждение тем ВКРМ для данного направления; ПЗ – вид документа (пояснительная записка). Например: ВКРМ.44.230100.016.ПЗ

**Задание на ВКРМ.** Задание на выполнение ВКРМ выполняется на типовом бланке. После утверждения темы задание составляется руководителем ВКРМ, подписывается заведующим кафедрой или его заместителем и выдается магистранту для выполнения. Бланк задания на ВКРМ приведен в приложении Б.

**Содержание.** В содержании последовательно записывают все имеющиеся в пояснительной записке к ВКРМ заголовки: разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименования) и приложений. Не следует выносить в содержание более трех уровней заголовков.

**Обозначения и сокращения.** В перечень используемых в тексте сокращений и условных обозначений не включаются общепринятые сокращения (аббревиатуры), не требующие расшифровки, например, ГОСТ, ЕСКД, ЭВМ, и т.п.

Допускается вводить в текст пояснительной записки сокращения, принятые в специальной технической литературе, например, ИМС (интегральные микросхемы), ТУ (технические условия), ТП (технологический процесс), ПР (промышленный робот) и т.п. Такие сокращения включают в перечень.

В перечень также допускается включать в ограниченном количестве используемые авторские сокращения и условные обозначения, например, СУ (система управления), УУ (устройство управления), СК (система контроля), ОК (объект контроля) и т.п. Такие сокращения включаются в перечень, если используются сравнительно часто и в разных разделах пояснительной записки.

Принятые специальные и авторские сокращения и условные обозначения при первом упоминании обязательно расшифровываются.

Для остальных специальных и авторских сокращений и условных обозначений, использованных мало или только в одном разделе (подразделе, пункте), применяются следующие правила:

- вводятся при последующем использовании не менее пяти раз;
- при первом упоминании обязательно расшифровываются;
- используют одно и то же сокращение или условное обозначение объекта, как в тексте, так и в иллюстрации, на чертеже.

Основное правило – если перечень уложился на одной странице, то он составлен рационально.

**Введение.** Основная задача раздела – показать актуальность и перспективность темы ВКРМ. Для этого нужно кратко описать предметную область, связанную с темой ВКРМ, охарактеризовать современное состояние научно-технической проблемы, ее значимость для решения производственных задач и/или научных исследований.

Далее, переходя от общего к частному, следует сформулировать, в чем заключается сущность поставленной задачи и обозначить ее место и значимость в решении рассматриваемой проблемы. Завершается раздел перечислением возможных путей решения проблемы с указанием наиболее перспективных из них.

Текст введения должен занимать не более двух – трех страниц, и не должен содержать обзоров литературных источников, которые приводят в подразделах первого раздела.

**Разделы основного текстового материала.** Приведенная ниже структура разделов пояснительной записки является рекомендуемой, при необходимости число разделов может быть увеличено, а их порядок и содержание изменен.

В первом разделе приводится обзор известных подходов к решению поставленной задачи и/или аналогичных систем, с указанием их недостатков. Желательно представить результаты обзора в виде таблицы (строки – характеристики систем, столбцы – аналоги и разрабатываемое решение). Такая таблица, как правило, выполняется в виде демонстрационного плаката в числе чертежно-графического материала. Завершается раздел формулировкой основных задач, подлежащих решению и предполагаемых результатов работы.

Второй раздел содержит решение поставленной задачи, т.е. описание того, что и как сделано в результате выполнения работы. Например, при разработке БД в разделе следует представить: обоснование выбора языка/среды программирования СУБД, описание ER-модели и запросов, т.е. внутреннюю структуру БД и системы управления. Если ВКРМ связана в основном с выполнением научно-исследовательской работы, то в этом разделе следует привести полученные теоретические результаты.

Третий раздел включает в себя подробное описание разработанного объекта (например, интерфейс БД), расчеты ее надежности и быстродействия, результаты тестирования, подтверждающие расчеты. Если ВКРМ связана в основном с выполнением научно-исследовательской работы, то в этом разделе следует привести описание и результаты проведенных экспериментов.

**Заключение.** В заключении дается обобщенная оценка результатов ВКРМ, а именно, соответствия выполненной разработки заданию, техническим требованиям и современному уровню научно-технического развития объекта разработки.

В первую очередь отмечаются наиболее значимые и важные результаты. Причем после упоминания полученного конкретного выигрыша дается его количественная характеристика и указывается подраздел или пункт пояснительной записки, где это доказано. Рациональным вариантом такой оценки является приведение таблицы технико-экономических показателей объекта проектирования, ко-

торая, как правило, выполняется в виде демонстрационного плаката в числе чертежно-графического материала. Отмечается апробация результатов работы: выступления на конференциях, публикации, внедрения.

В конце раздела следует рассмотреть перспективы практической реализации полученных результатов, возможные направления развития работы.

**Список использованных источников.** Список оформляется согласно ГОСТ 7.1 – 2003 и должен содержать не менее 30 наименований.

В список следует включать все виды использованной литературы: монографии, справочники, статьи, стандарты, обзорные материалы, авторские свидетельства и патенты, каталоги, электронные ресурсы.

Источники включают в список в порядке упоминания в тексте либо в алфавитном порядке. При этом в тексте пояснительной записки должны быть ссылки на все приведенные в списке источники. Номер источника заключается в квадратные скобки.

**Приложения.** Для большинства ВКРМ приложения являются рационально необходимым элементом пояснительной записки. К числу типичных приложений относятся: исходные тексты программного продукта, спецификации сборочных чертежей, объемные отчетные материалы результатов экспериментов и т.п.

### **3 Общие требования к оформлению пояснительной записки**

Оформление пояснительной записки должно соответствовать следующим требованиям:

- рекомендуемый объем пояснительной записки 50 – 60 страниц (в объем не входят таблицы, рисунки, список использованных источников, оглавление и приложения);
- цифровые, табличные и прочие иллюстративные материалы могут быть вынесены в приложения;
- на титульном листе должны быть подписи магистранта, научного руководителя, руководителя магистерской программы и заведующего кафедрой.

- к ВКРМ прилагается аннотация (автореферат) объемом в одну страницу машинописного текста, в которой должны быть отражены основные положения, выносимые на защиту. Бланк аннотации приведен в приложении В;
- основные положения и результаты ВКРМ, выносимые на обсуждение и публичную защиту, а также аннотированные иллюстрации решенных задач исследования и разработок, представляются в виде плакатов, чертежей или мультимедийным способом.

Общие требования по составлению текстовых документов изложены в действующем стандарте ГОСТ 7.32-2001 (издание 2006г.) «Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления», который можно найти в Интернете на сайте ГУАП.

Допускается вписывать рукописным способом в текстовые документы, изготовленные на принтере, отдельные слова, формулы, условные знаки пастой или чернилами черного цвета. Иллюстрации могут быть черно-белыми или цветными и выполняются вручную или на принтере.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе корректуры документа, допускается исправлять закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) рукописным способом пастой или чернилами черного цвета.

Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов. Каждый раздел пояснительной записки рекомендуется начинать с нового листа.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Пункты, как правило, заголовков не имеют. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки следует печатать с абзацного отступа с прописной

буквы без точки в конце, не подчеркивая. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Обязательным разделам (содержание, обозначения и сокращения, введение, заключение, список использованных источников, приложение) номера не присваиваются. Заголовки обязательных разделов следует располагать в середине строки без точки на конце и печатать прописными буквами.

В тексте пояснительной записки могут быть приведены перечисления. Перед каждой позицией перечисления ставят дефис или, при необходимости ссылки в последующем тексте пояснительной записки на одно из перечислений, строчную букву, после которой ставят скобку без точки. Для дальнейшей детализации перечислений используют арабские цифры, после которых ставится скобка.

Рассмотренный выше порядок нумерации в пояснительной записке показан в примере.

### **Пример**

#### 1 Состояние проблемы по теме ВКРМ

##### 1.1 Обзор информации по проблеме прогнозирования состояний объекта

##### 1.2 Анализ требований технического задания

##### 1.3 Патентный поиск

##### 1.4 Выбор и обоснование метода прогнозирования

##### 1.4.1 Формирование требований и ограничений на принятый метод прогнозирования

##### 1.4.1.1 Требования и ограничения, определяемые внешней областью воздействующих факторов

- \_\_\_\_\_

- \_\_\_\_\_

##### 1.4.1.2 Требования и ограничения, определяемые внутренней областью воздействующих факторов

а) \_\_\_\_\_

б) \_\_\_\_\_

Нумерация страниц сплошная, номер ставится в центре нижней части листа, на первой странице (титульный лист) номер не ставится. Формат страницы – А4, шрифт – Times New Roman, размер шрифта 13 – 14, интервал 1,5. Поля: верхнее и нижнее – 20 мм, левое – 30 мм, правое – 10 мм.

Текст разделов, подразделов и пунктов пояснительной записки должен быть кратким, четким и не допускать различных толкований. Не следует включать в записку пространные заимствования из технической литературы, особенно из учебной. Весь заимствованный материал должен быть обработан и изложен в сжатой форме в виде таблиц, перечислений, сравнительных диаграмм, графиков и т.п.

При изложении обязательных требований в тексте должны применяться слова «должен», «следует», «необходимо», «требуется, чтобы», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует». При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «может быть», «в случае» и т.д. При этом рекомендуется использовать повествовательную форму изложения текста документа, например «применяют», «используют», «рассчитывают» и т.п. Не следует применять «рассчитаем», «я применил» и т.п.

В пояснительной записке должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии – общепринятые в научно-технической и учебной литературе.

**В тексте записки не допускается:**

- применять производственные и бытовые вульгаризмы, техницизмы, заводской и иностранный сленг, произвольные словообразования и др. при наличии общепринятых терминов и наименований объектов описания;
- применять обороты разговорной речи;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также ино-

странные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;

- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и соответствующими стандартами (см. ГОСТ 7.12-93 «Сокращения слов на русском языке. Требования и правила»);
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без числовых значений (сокращения применяются только в таблицах, формулах и иллюстрациях);
- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин, использовать знак для обозначения диаметра (следует писать «минус» и «диаметр»);
- применять без числовых значений математические знаки, например,  $>$ ,  $<$ ,  $=$ ,  $\geq$ ,  $\leq$ ,  $\neq$ , а также знаки №, % (следует писать «больше», «меньше», «номер»).

Применяемые в тексте описания надписей на лицевых панелях приборов, задних стенках и т.п., выделяются шрифтом без кавычек, например, ВКЛ, ПУСК. В кавычки ставятся надписи, состоящие из цифр и/или знаков, а также наименования команд, режимов, сигналов, например, «+5 В», « $\Delta\alpha$ », «ОТКАЗ», «ПЕРЕГРУЗКА», «В НОРМЕ».

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, необходимой для обеспечения требуемых свойств изделия, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой. Округление числовых значений величин в тексте до определенного десятичного знака для различных типоразмеров, марок и т.п. изделий элементов одного наименования должно быть одинаковым. Например, если указывается толщина металлической ленты 0,25 мм, то все последующие указания других толщин данного типа ленты даются с таким же количеством десятичных знаков, например, 0,50; 1,00; 1,75.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в

тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

### **Пример**

Плотность каждого образца  $\rho$ , кг/м<sup>3</sup>, вычисляют по формуле

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (3.2)$$

где  $m$  – масса образца, кг;  $V$  – объем образца, м<sup>3</sup>.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой. Если на приведенные формулы в последующем тексте предполагается ссылка, то выполняют нумерацию формул. Нумерация формул, на которые нет ссылок в тексте, не нужна. Порядковые номера формул обозначают арабскими цифрами в круглых скобках у правого края страницы на продолжении строки формулы. В скобках вначале указывают номер раздела, затем ставят точку и приводят номер формулы в данном разделе. Допускается сквозная нумерация формул по всему тексту записки.

В тексте пояснительной записки на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначение. Обозначение приложений выполняют заглавными буквами русского алфавита, начиная с А (за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ь).

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста. Иллюстрации располагают после текста, в котором они упоминаются впервые, на той же или следующей странице. На все иллюстрации должны быть даны ссылки в тексте записки.

Нумерацию иллюстраций рекомендуется выполнять в пределах раздела пояснительной записки. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстраций, разделенных точкой. Следом за номером

располагают подрисуночную подпись (наименование иллюстрации) без точки в конце. Допускается сквозная нумерация в пределах всего текста записки.

### **Пример**

Рисунок 1.3 – Схема функциональная устройства контроля

При ссылках на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 1.3», не применяя сокращение «рис.».

При необходимости подрисуночная подпись может быть дополнена подрисуночным текстом, поясняющим составные части иллюстрации. В этом случае на иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей, располагаемые в возрастающем порядке. Слово «Рисунок» и его наименование помещают после пояснительных данных.

### **Пример 1**

1 - носовой отсек; 2 - боевая часть; 3 - зона подвески; 4 - отсек управления; 5 - автопилот; 6 - вычислитель; 7 - приводы рулей; 8 - хвостовое оперение

Рисунок 2.7 - Управляемая авиационная ракета

### **Пример 2**

Рисунок 12 – Графики радиационной стойкости материалов и изделий электронной техники при воздействии нейтронов (а) и суммарной дозы ионизирующего излучения (б)

Иллюстрации, как правило, выполняют с книжным или альбомным расположением. Допускается оформлять иллюстрации отдельно на листах формата А4, А3. Иллюстрации на листах большего формата выносят в приложения.

Таблицы применяют для лучшей наглядности и удобства сравнения данных. Название таблицы должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Номер таблицы указывается над таблицей слева без абзацного отступа. Название таблицы следует помещать в одну строку с ее номером через тире без точки в конце.

При переносе части таблицы на другую страницу название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу не проводят. Над продолжениями таблицы справа выполняют надписи «Продолжение таблицы» с указанием номера.

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела пояснительной записки. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, Таблица 1.3. Допускается сквозная нумерация таблиц по всему тексту записки.

На все таблицы пояснительной записки должны быть приведены ссылки в тексте. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Таблицу, в зависимости от ее размера, помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице. Допускается альбомное расположение таблицы. В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте.

Заголовки граф и строк таблицы следует писать с заглавной буквы, а подзаголовки граф - со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с заглавной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Заголовки и подзаголовки граф указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Для сокращения текста заголовков и подзаголовков граф отдельные понятия заменяют буквенными обозначениями, установленными соответствующими стандартами или другими обозначениями, если они пояснены в тексте, например, D - диаметр, H - высота, L - длина.

Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования, отделив запятой в соответствии с примером таблицы.

### Пример

Таблица 3.12 - Характеристики электродвигателя

Наименование характеристики	Значение параметра	
	в холостом режиме	в режиме нагрузки
1 Ток коллектора, А	5, не менее	7, не более
2 Напряжение на коллекторе, В	-	220
3 Сопротивление нагрузки коллектора, Ом	-	-

## 4 Порядок представления ВКРМ к защите

Законченная ВКРМ, подписанная магистрантом, представляется научному руководителю, а затем руководителю магистерской программы. После изучения ВКРМ научный руководитель подписывает пояснительную записку, а также составляет письменный отзыв на ВКРМ, в котором дает оценку:

- актуальности выбранной темы;
- качества разработки темы по всем разделам задания;
- возможности внедрения;
- степени самостоятельности и инициативности магистранта;
- умения пользоваться научно-технической литературой;
- уровня знания и навыков работы с современными программными продуктами;
- регулярности и ритмичности работы магистранта над ВКРМ.

При необходимости отмечаются недостатки ВКРМ.

В конце отзыва руководитель делает вывод о возможности присвоения студенту квалификации магистра. Оценка ВКРМ в отзыве не приводится.

Руководитель магистерской программы может дать дополнительный отзыв, который, также как отзыв научного руководителя, зачитывается при защите ВКРМ.

Заведующий кафедрой, ознакомившись с ВКРМ и отзывом руководителя, решает вопрос о допуске к защите и ставит свою подпись на титульном листе пояснительной записки. Подписанная заведующим кафедрой, ВКРМ направляется на рецензирование.

Представление ВКРМ рецензенту производится не позднее, чем за 3 дня до защиты, причем магистрант обязан не позднее, чем за неделю поставить в известность своего рецензента о сроке защиты и готовности ВКРМ. Список рецензентов утверждается приказом по Университету и вывешивается на доске объявлений кафедры не позднее, чем за две недели до начала первого заседания ГАК. В качестве рецензента может привлекаться преподаватель или научный сотрудник со смежных кафедр Университета или из других ВУЗов, научных и производственных организаций, имеющий ученую степень и являющийся специалистом в научной области исследований или разработок, выполненных в ВКРМ. Если работа выполнялась на стыке направлений подготовки, возможно назначение двух рецензентов.

Рецензент после просмотра представленных материалов (пояснительной записки, чертежей и/или плакатов, а при наличии – и программного продукта) и беседы с магистрантом составляет рецензию, в которой должны быть освещены следующие вопросы:

- актуальность темы ВКРМ;
- степень выполнения задания;
- степень новизны и уровень решения инженерных задач;
- уровень оформления пояснительной записки и чертежно-графического материала;
- соблюдение требований ГОСТ при оформлении технической документации;
- недостатки и слабые стороны ВКРМ.

Рецензия должна оканчиваться общим выводом, содержащим мнение рецензента о возможности присвоения студенту квалификации «магистр» и оценку ВКРМ: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Мнение рецензента учитывается при принятии ГАК решения об оценке представленной к защите ВКРМ. Однако это не означает, что при неудовлетворительной оценке рецензента, магистрант должен получить такую же оценку и на защите. И, наоборот, при наличии в рецензии характеристики «отлично» магистрант в результате защиты может получить общую оценку «хорошо» или «удовлетворительно».

С рецензией знакомятся руководитель ВКРМ и магистрант. Не менее чем за день до защиты ВКРМ, аннотация, заключение кафедры, отзыв руководителя и рецензия должны находиться у секретаря ГАК. Аннотация ВКРМ представляется в ГАК в количестве экземпляров, соответствующему списочному составу ГАК.

## **5 Защита ВКРМ**

Защита ВКРМ проводится, как правило, в Университете. В исключительных случаях защита может проходить с согласия Университета в организации по месту выполнения ВКРМ, если эта организация имеет утвержденный Государственным комитетом РФ по высшему образованию ГАК по данному направлению.

Расписание заседаний ГАК по защите ВКРМ доводится до общего сведения не позднее, чем за месяц до начала защит. Как правило, магистранты после ознакомления с расписанием заседаний ГАК самостоятельно выбирают день защиты, согласовав его с руководителем и секретарем ГАК. День и очередность защиты каждому магистранту должны быть окончательно назначены не позднее, чем за две недели до первого заседания ГАК.

На защите желательно присутствие руководителя и по возможности рецензента. Вход на защиту для всех желающих является свободным.

Защита ВКРМ проводится в следующем порядке.

Магистрант в течение 10 – 15 минут излагает основные положения своей ВКРМ. Текст доклада должен содержать:

- вводную часть (2 – 3 минуты), обосновывающую актуальность работы, ее цели, постановку задачи, технические требования и их краткий анализ;
- основную часть (7 – 10 минут) с изложением особенностей выбранного подхода, разработанных систем, устройств, алгоритмов, характеристик полученного аппаратного и/или программного обеспечения, сравнением разработанной системы (изделия) с аналогами и оценкой технико-экономической эффективности, полученные теоретические результаты и подтверждающие их результаты экспериментов, положительные, по мнению магистранта, стороны (новизна, исследовательский характер, экспериментальная проработка, практическая ценность, подготовленные статьи, заявки на изобретения и др.);
- заключение (1 – 2 минуты) с формулировкой основных результатов работы и перспектив ее дальнейшего развития.

Доклад должен излагаться в спокойном, размеренном ритме, позволяющем аудитории осмыслить суть результатов работы и принятых решений. Необходимо отметить, что сам по себе хороший результат, полученный в работе, еще не является гарантией высокой оценки. Весьма важно уметь убедительно доложить результаты работы и аргументировано ответить на вопросы членов ГАК.

Следует помнить, что текст доклада, соответствующий 10 минутам, не превышает по объему 4 страниц машинописного текста, который обязательно должен быть написан заранее и усвоен. Желательно провести несколько репетиций доклада по возможности с участием научного руководителя.

При изложении доклада необходимо использовать демонстрационный материал (чертежи и/или плакаты, презентация). При представлении демонстрационного материала не рекомендуется описывать детали этого материала (они и так будут видны, если хорошо исполнены), поскольку это приводит к лишней потере времени и на главное его может не хватить, т.е. выступление будет скомканным.

После доклада магистранту задаются вопросы. Вопросы могут задавать как члены ГАК, так и присутствующие на защите. Время ответа на вопросы обычно не лимитируется, и здесь есть возможность продемонстрировать глубокое знание вопроса и эрудицию, если они есть. В том случае, если вопрос сложен, лучше ответить кратко, немногословно. Иногда вопрос может оказаться не относящимся к теме работы. В этом случае следует ответить: «Этот вопрос в работе не рассматривался». Такой ответ отнюдь не является недостатком.

Рекомендуется заранее подготовить ответы на самые традиционные вопросы:

- «Что Вы лично сделали в этой работе?»
- «Приведите результаты сравнения с аналогами?»
- «Какова научная и практическая ценность Ваших результатов?»

После ответов на вопросы секретарь ГАК зачитывает отзыв и рецензию (если руководитель и/или рецензент присутствуют на защите, то секретарь предлагает им выступить).

В заключительном слове магистранту предоставляется возможность ответить на замечания, указанные в рецензии.

После окончания защиты ВКРМ, представленных на данное заседание, ГАК в закрытом режиме обсуждает результаты и большинством голосов выносит решение об оценке.

Основными критериями оценки являются:

- оригинальность результатов, их научно-техническая новизна и ценность;
- практическая значимость;
- теоретический уровень работы, степень использования современных комплектующих, материалов, средств и технологий;
- качество изложения доклада и ответов на вопросы, проявленные при этом эрудиция, владение материалом, оригинальность мышления;
- качество оформления пояснительной записки и чертежно-графического материала;
- мнение руководителя и рецензента.

Результаты решения ГАК объявляют магистрантам в тот же день после оформления протоколов ГАК. Студенту успешно прошедшему итоговую Государственную аттестацию, т.е. защитившему ВКРМ и сдавшему ранее междисциплинарный Государственный экзамен (МГЭ), решением ГАК присваивается квалификация (степень) магистра по направлению 230100 «Информатика и вычислительная техника». На основании решения ГАК магистранту выдается диплом Государственного образца.

Магистранту, сдавшему экзамены и курсовые проекты (работы) с оценкой «отлично» и «хорошо» по всем дисциплинам учебного плана, имеющему средний балл 4,75 и выше, сдавшему МГЭ с оценкой «отлично» и защитившему ВКРМ с оценкой «отлично», присуждается диплом с отличием.

Магистрант, получивший при защите ВКРМ неудовлетворительную оценку, отчисляется из Университета с правом повторной защиты в течение двух лет после окончания Университета. В этом случае ГАК устанавливает, может ли магистрант представить к вторичной защите ту же ВКРМ с необходимой доработкой, определяемой комиссией, или же обязан разработать новую тему, которая должна быть установлена выпускающей кафедрой. В случае повторной неудовлетворительной защиты магистранту выдается академическая справка установленного образца.

## Приложение А

Заведующему кафедрой № 44  
проф., д.т.н. М.Б.Сергееву  
от магистранта группы № \_\_\_\_\_  
контрактной/бюджетной формы обучения  
ФИО (полностью)  
тел. (для экстренной связи)

### Заявление

Прошу утвердить следующую тему моей выпускной квалификационной работы магистра (ВКРМ) – «    ».

Прошу назначить руководителем моей ВКРМ (должность, ФИО).

Согласовано

(Подпись руководителя ВКРМ)

(Дата)

(Подпись магистранта)

(Дата)

## Приложение Б

*Титульный лист магистерской диссертации*  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

ДОПУСКАЕТСЯ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

### ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА МАГИСТРА ВКРМ.ХХ.ХХХХХХ.ХХХ.ПЗ

\_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество магистранта)

Вид работы \_\_\_\_\_

(магистерская диссертация или магистерский проект)

Направление \_\_\_\_\_

(код)

( наименование направления подготовки)

Магистерская программа \_\_\_\_\_

(код)

(наименование программы)

Тема ВКРМ \_\_\_\_\_

Тема утверждена Ученым советом факультета № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г., протокол № \_\_\_\_\_

Магистрант

группы № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Научный руководитель магистранта

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Научный руководитель магистерской программы

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Консультант

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Консультант

\_\_\_\_\_  
должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_  
подпись, дата

\_\_\_\_\_  
инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 20\_\_

*Бланк задания на магистерскую диссертацию*  
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
АЭРОКОСМИЧЕСКОГО ПРИБОРОСТРОЕНИЯ»

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

**ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ  
РАБОТЫ МАГИСТРА**

Магистранту \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество магистранта)

Вид работы \_\_\_\_\_  
(магистерская диссертация или магистерский проект)

Тема: \_\_\_\_\_

По направлению подготовки \_\_\_\_\_  
(код) (наименование программы)

Магистерская программа \_\_\_\_\_  
(код) (наименование программы)

Цель исследования \_\_\_\_\_

Содержание магистерской выпускной работы (основные разделы) \_\_\_\_\_

Срок представления работы « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ г.

Магистрант  
группы № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Научный руководитель магистранта

\_\_\_\_\_

должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Научный руководитель магистерской программы

\_\_\_\_\_

должность, уч. степень, звание

\_\_\_\_\_

подпись, дата

\_\_\_\_\_

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург 20\_\_

## Приложение В

### АННОТАЦИЯ

#### ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ МАГИСТРА

Вид работы \_\_\_\_\_  
(магистерская диссертация или магистерский проект)

Выпускная работа магистра \_\_\_\_\_  
(ФИО

выполнена на тему \_\_\_\_\_

Цель ВКРМ: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Основные решаемые задачи \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Наиболее существенные результаты работы (научные, проектные) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Основные практические результаты работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Апробация результатов работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_