

# **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Методические указания  
для студентов, обучающихся по физико-математическим направлениям  
подготовки (010400.62 «Информационные технологии»;  
010300.62 «Фундаментальная информатика  
и информационные технологии»;  
010500.62 «Математическое обеспечение  
и администрирование информационных систем»;  
010503.65 «Математическое обеспечение  
и администрирование информационных систем»)

Омск  
Издательство ОмГТУ  
2013

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение  
высшего профессионального образования  
«Омский государственный технический университет»

**ВЫПУСКНАЯ  
КВАЛИФИКАЦИОННАЯ  
РАБОТА**

*Учебное электронное издание  
локального распространения*

Омск  
Издательство ОмГТУ  
2013

Все права на размножение и распространение  
в любой форме остаются за разработчиком.

Нелегальное копирование и использование данного  
продукта запрещено.

**Составители:** А. В. Зыкина, О. Н. Канева,  
И. В. Ревина (текст издания)

**Редактор** М. А. Болдырева

**Компьютерная верстка** О. Г. Белименко

*Рекомендовано редакционно-издательским советом  
Омского государственного технического университета*

Издательство ОмГТУ  
644050, Омск, пр. Мира, 11  
E-mail: info@omgtu.ru

© ОмГТУ, 2013

## **ВВЕДЕНИЕ**

Подготовка выпускной квалификационной работы (ВКР) – важнейший этап завершающей фазы обучения с целью получения государственного диплома о высшем профессиональном образовании. В соответствии с государственными образовательными стандартами выпускные квалификационные работы в высших учебных заведениях выполняются в трех формах:

- для квалификации (степени) «бакалавр» – в форме *бакалаврской работы*;
- для квалификации «дипломированный специалист» – в форме *дипломной работы* (проекта);
- для квалификации «магистр» – в форме *диссертационной работы* магистранта.

Общие требования к ВКР определены ГОС ВПО (ФГОС) по соответствующим направлениям подготовки [1–4] и положением системы менеджмента качества о выпускной квалификационной работе [5]. Задача данных методических указаний состоит в том, чтобы помочь студентам качественно выполнить и оформить выпускную квалификационную работу, своевременно ее представить и защитить.

## **1 ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **1.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ**

Выпускная квалификационная работа является самостоятельной работой студента, направленной на закрепление, углубление и обобщение знаний по учебным дисциплинам профессиональной подготовки, на формирование навыков решения творческих задач в ходе научного исследования.

Выбор ВКР зависит от профиля подготовки студента в вузе, определяется стандартом на направление/специальность и регламентируется выпускающей кафедрой.

Целью выполнения ВКР является определение степени готовности студента к самостоятельному решению профессиональных задач.

При выполнении ВКР студент должен продемонстрировать способности к таким видам деятельности, как:

- самостоятельное решение профессиональных задач с учетом современных достижений науки и техники, связанных с темой ВКР;
- сбор и обработка информации по теме ВКР;
- изучение и критический анализ полученных материалов;

- самостоятельная формулировка цели и задач ВКР;
- владение базовыми математическими и информационными технологиями, эффективное применение их для решения научно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий;
- оформление решения задачи в виде пояснительной записки, раздаточного материала;
- формулировка логически обоснованных выводов, предложений, рекомендаций по внедрению полученных результатов в практику.

Проведенные на высоком уровне выполнение и защита ВКР являются предпосылкой к успешному применению полученных знаний в практической работе и залогом высоких достижений в профессиональной деятельности выпускников.

## **1.2 ВЫБОР ТЕМЫ**

Студент в подборе тематики ВКР должен проявить инициативу и высказать свои пожелания преподавателю, ответственному за выполнение ВКР (руководителю). Если студент не может определиться с выбором темы ВКР, то тему проекта предлагает руководитель. Своевременное закрепление темы за студентом позволяет набирать практический и теоретический материал при изучении различных учебных дисциплин, на самостоятельных занятиях, при прохождении производственной практики на предприятии.

Темы выпускных работ должны отвечать современным требованиям развития науки, техники, производства, экономики, культуры и образования. Наименование ВКР должно быть лаконичным и точно отражать суть проекта.

Для физико-математических направлений подготовки по прикладной математике и информатике объектами выбора тем ВКР являются:

- научно-исследовательские и опытно-конструкторские проекты в области фундаментальной информатики и прикладной математики, а также в области разработки новых информационных технологий;
- математические, информационные, имитационные модели систем и процессов;
- программное и информационное обеспечение компьютерных средств, сетей, информационных систем;
- алгоритмы, библиотеки и пакеты программ;
- системы, продукты и сервисы информационных технологий, включая базы данных и знаний, информационное содержание (контент), электронные

коллекции, сетевые приложения, продукты системного и прикладного программного обеспечения;

- средства, технологии, ресурсы и сервисы электронного обучения, мобильного и повсеместного обучения;
- стандарты, профили, открытые спецификации, архитектурные методологии для спецификации систем и сервисов информационных технологий;
- языки программирования, языки описания информационных ресурсов, языки спецификаций, а также инструментальные средства;
- проектирование и создание систем, продуктов и сервисов информационных технологий;
- документация на системы, продукты и сервисы систем информационных технологий, документация алгоритмов и программ;
- системы цифровой обработки изображений и автоматизированного проектирования;
- стандарты, процедуры и средства администрирования и управления безопасностью информационных технологий;
- проекты по созданию и внедрению информационных технологий, соответствующая проектная документация, стандарты, процессы, процедуры и средства поддержки жизненного цикла информационных технологий;
- комплекты тестов для установления соответствия (конформности) систем, продуктов и сервисов информационных технологий исходным стандартам и профилям, а также для анализа производительности и других характеристик реализаций информационных технологий.

Для направления подготовки **010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» (010400 «Информационные технологии»)** в ВКР должны решаться следующие задачи:

- разработка и исследование алгоритмов, протоколов, вычислительных моделей и моделей данных для реализации функций и сервисов систем информационных технологий;
- разработка архитектуры, алгоритмических и программных решений системного и прикладного программного обеспечения;
- разработка и исследование математических, информационных и имитационных моделей по тематике выполняемых опытно-конструкторских и прикладных работ;
- разработка и выполнение процессов, работ и процедур жизненного цикла информационных систем, программного обеспечения, сервисов систем информационных технологий;
- разработка и создание информационных ресурсов глобальных сетей, образовательного контента, прикладных баз данных;

- развитие и использование инструментальных средств и сред, автоматизированных систем в научной и практической деятельности;
- разработка методов и средств тестирования систем информационных технологий на соответствие стандартам и исходным требованиям;
- разработка методов и средств для автоматизации исследования производственных характеристик средств и систем информационных технологий;
- разработка и внедрение процессов управления качеством производственной деятельности, связанной с созданием и использованием систем информационных технологий;
- планирование производственных процессов и ресурсов, необходимых для реализации производственных задач;
- разработка методов и механизмов мониторинга и оценки качества процессов производственной деятельности, связанной с созданием и использованием систем информационных технологий.

По направлению подготовки **010500 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»** ВКР должна быть связана с решением следующих задач:

- с созданием и применением средств математического обеспечения информационных систем;
- разработкой программного обеспечения и способов администрирования информационных систем и сетей (включая глобальные);
- разработкой программного обеспечения средств вычислительной техники и автоматизированных систем;
- использованием средств вычислительной техники, а также с развитием новых областей и методов вычислительной техники и автоматизированных систем в информационных системах и сетях.

Закрепление за студентами тем ВКР по представлению кафедры (с указанием руководителей и сроков представления) оформляется приказом по факультету не позднее одной недели с начала последнего семестра периода обучения.

После утверждения темы ВКР она может быть изменена только дополнительным приказом, что допускается лишь в исключительных случаях. То же относится и к возможности замены руководителя.

В соответствии с утвержденной темой студенту выдается задание на ВКР (приложение А). Задание – это основной документ, четко оговаривающий объем и содержание проекта. На задании студент ставит свою подпись и подписывает задание у руководителя. Задание утверждается заведующим выпускающей кафедрой. Утвержденное задание служит официальным допуском к выполнению ВКР.

### **1.3 НАУЧНОЕ РУКОВОДСТВО**

В целях оказания студенту теоретической и практической помощи в период подготовки и написания ВКР распоряжением заведующего кафедрой ему назначается научный руководитель из числа преподавателей выпускающей кафедры. Научные руководители назначаются из числа профессоров и доцентов, а также старших преподавателей с ученой степенью.

Допускается назначение научным руководителем преподавателей без ученой степени, ведущих активную научно-исследовательскую деятельность в сфере, соответствующей теме дипломной работы, и имеющих стаж работы на выпускающей кафедре не менее трех лет.

Допускается назначение научным руководителем ведущих специалистов из сторонних организаций. Научные руководители из сторонних организаций должны быть специалистами с высшим образованием и стажем работы не менее трех лет, работающими в научно-практической области, соответствующей теме ВКР.

На одного научного руководителя должно приходиться, как правило, не более пяти ВКР в одном семестре.

Основные обязанности научного руководителя:

- детально ознакомить студента-выпускника с требованиями, предъявляемыми к содержанию ВКР;
- выдать студенту задание (приложение А);
- утвердить календарный план выполнения ВКР (приложение Б);
- дать рекомендации по необходимой основной литературе, справочным материалам и другим источникам по теме;
- проводить систематические консультации и беседы со студентом;
- проверять выполнение ВКР по частям и в целом;
- подготовить студента к предварительной защите и защите в ГАК;
- проконсультировать студента-выпускника по составлению структуры доклада при защите работы;
- дать письменный отзыв о ВКР студента и рекомендацию о возможности представления работы на защиту.

### **1.4 ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ**

Чтобы время написания ВКР было потрачено эффективно, труд студента должен быть хорошо организован. Для этого необходимо ясное представление о том, какие задачи предстоит решить (каким должен быть тот или иной раздел ВКР), какие средства для этого необходимы (специальная, научная или учебно-методическая литература, вычислительная техника) и какое время отпускается на раскрытие того или иного вопроса. Вышеназванная информация позволяет

студенту правильно спланировать ход своей работы, оптимальным образом распределить свои материальные, умственные и духовные ресурсы, время и возможности, которыми он располагает. Полезным приемом здесь является составление календарного плана (приложение Б), в котором весь перечень выполняемых работ распределяется по ходу времени с указанием моментов начала и завершения отдельных этапов, действий. Студенту необходимо составить календарный план и согласовать его с научным руководителем.

Немаловажным элементом процесса выполнения ВКР является составление примерного содержания ВКР (приложение В). Эту задачу студент должен решать самостоятельно, но результаты, полученные им на этом этапе, обязательно должны быть проверены и уточнены руководителем. Руководитель несет ответственность за актуальность тематики выпускной работы, ее соответствие профилю направления подготовки (специальности) и организацию ее выполнения.

Для контроля выполнения, своевременного выявления и установления всевозможных недостатков в ВКР выпускающая кафедра проводит проверки. На кафедральную проверку студент представляет все имеющиеся материалы по ВКР (текстовые и графические), включая черновики расчетов с пояснительной запиской, результаты экспериментов и т. п. За все сведения, изложенные в ВКР, принятые решения и за правильность всех данных, а также за представление ВКР к установленному сроку для защиты в ГАК ответственность несет непосредственно студент – автор ВКР.

Комиссия, составленная из преподавателей кафедры, рассматривает содержание выполненных студентом разработок, соответствие их предъявляемым требованиям. Замечания и выводы, направленные на улучшение ВКР, комиссия сообщает студенту и руководителю ВКР, а при необходимости – заведующему кафедрой. Как правило, количество контрольных проверок – две. Считается, что объем выполненной работы к первой контрольной проверке должен быть 50 % от готовности ВКР, а ко второй – 75 % . На заседаниях выпускающей кафедры систематически заслушиваются отчеты проверяющих комиссий и руководителей ВКР.

## **1.5 ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**

### **1.5.1 Цель и задачи**

Преддипломная практика является одним из важных элементов подготовки высококвалифицированных специалистов. Ее цель – закрепление теоретических знаний, полученных студентами при изучении специальных и общепрофессиональных дисциплин, приобретение практических навыков, сбор необходимых материалов для выполнения ВКР.



Преддипломная практика проводится в государственных организациях разных ведомств, а также в коммерческих структурах.

В результате прохождения практики студенту необходимо окончательно определиться с темой ВКР и ее предметной областью, сформулировать цель работы, наметить круг решаемых в ней задач и выбрать методы достижения цели. Во время практики студент должен в полном объеме собрать фактический материал, необходимый для выполнения ВКР и ее успешной защиты.

### **1.5.2 Руководство**

Для проведения преддипломной практики каждому студенту назначается руководитель из числа преподавателей выпускающей кафедры. Перед началом практики руководителем (по согласованию со студентом) определяется ориентировочная тема будущей ВКР и составляется индивидуальное задание, в соответствии с которым студент собирает материал, необходимый для выполнения ВКР. В период практики руководитель консультирует студента и контролирует ход выполнения индивидуального задания.

Для эффективного прохождения преддипломной практики каждому студенту назначается руководитель от предприятия из числа ведущих и квалифицированных работников, который знакомит студента с предприятием и системой управления различными звеньями производственного процесса, решает вопросы обеспечения необходимыми материалами, помогает освоить передовые приемы работы и применяемые методы расчетов, формы ведения технической, деловой и финансовой документации. Он осуществляет систематический контроль за работой студента и соблюдением им правил внутреннего распорядка предприятия. После окончания практики руководитель предприятия дает студенту письменную характеристику, в которой определяет активность его работы, указывает деловые качества и степень дисциплинированности.

### **1.5.3 Отчет**

Весь собранный во время практики материал оформляется в виде письменного отчета, который представляется руководителям практики. После проверки руководители практики подписывают отчет.

Завершающим элементом преддипломной практики является защита отчета перед комиссией, составленной из преподавателей кафедры. В процессе защиты принимается окончательная формулировка темы ВКР, которая в дальнейшем будет внесена в приказ на выполнение ВКР.

По результатам защиты отчета студент получает дифференцированный зачет. Отчет необходимо защитить в течение одной недели после окончания срока преддипломной практики.

Если студент без уважительной причины не прошел преддипломную практику или не защитил отчет о практике, он (по решению выпускающей кафедры) к выполнению ВКР не допускается.

## **2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **2.1 ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ**

Выпускная квалификационная работа является завершенной научно-исследовательской работой. По своему содержанию она должна представлять теоретические исследования с возможным практическим использованием результатов.

Выпускная работа должна состоять из пояснительной записки и иллюстративно-графических материалов (слайдов). Рекомендуемый объем пояснительной записки – 50–60 страниц, иллюстративно-графических материалов – от 5 слайдов, которые оформляются в виде приложения к ВКР.

Дипломный проект должен состоять из пояснительной записки и иллюстративно-графических материалов (слайдов). Рекомендуемый объем пояснительной записки – 70–100 страниц, иллюстративно-графических материалов – от 8 слайдов, которые оформляются в виде приложения к ВКР.

Рекомендуется следующее распределение объема пояснительной записки:

- |   |         |
|---|---------|
| 1) обзор литературы и анализ состояния вопроса .....      | 10–20 % |
| 2) теоретический анализ исследуемого вопроса .....        | 20–40 % |
| 3) результаты расчета, методики эксперимента и т. д. .... | 20–40 % |
| 4) анализ полученных результатов .....                    | 10–20 % |

Кроме того, пояснительная записка может иметь другие разделы в зависимости от ее темы.

По составу пояснительной записки рекомендуется следующая последовательность текстовых материалов:

- титульный лист (приложение Г);
- задание (приложение А);
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложение.

## 2.2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Требования к конкретному содержанию основной части ВКР устанавливаются научным руководителем.

Основная часть должна содержать, как правило, три главы. В главах основной части подробно рассматриваются методика и техника исследования, обобщаются результаты.

В основной части на основе изучения имеющейся отечественной и переведённой на русский язык зарубежной научной и специальной литературы по исследуемой проблеме, а также нормативных материалов рекомендуется рассмотреть краткую историю, родоначальников теории, принятые понятия и классификации, степень проработанности проблемы за рубежом и в России, проанализировать конкретный материал по выбранной теме, собранный во время преддипломной практики, дать всестороннюю характеристику объекта исследования, сформулировать конкретные практические рекомендации и предложения по совершенствованию исследуемых явлений и процессов. Раздел должен содержать рассмотрение и оценку различных теоретических концепций, взглядов, методических подходов по решению рассматриваемой проблемы. При освещении исследуемой проблемы не допускается пересказывание содержания учебников, учебных пособий, монографий, интернет-ресурсов без соответствующих ссылок на источник.

Все материалы, не являющиеся важными для понимания решения научной задачи, выносятся в приложение.

Стиль изложения должен быть литературным и научным, недопустимо использование без особой необходимости (например, при цитировании) разговорных выражений, а также подмена технических терминов их бытовыми аналогами. 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 материалов 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.

Наиболее часто используемыми разделами основной части являются:

- математические модели;
- описание алгоритмов;
- описание программного обеспечения;
- обоснование и выбор технических средств;
- руководство пользователя.

## 3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

### 3.1 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТЕКСТОВОГО МАТЕРИАЛА

Текстовые документы должны быть подготовлены текстовым процессором и сданы в отпечатанном виде и на электронном носителе (CD-диске, ином носителе). Носитель должен иметь этикетку с надписью чернилами фамилии и инициалов студента, номера группы, названия документа.

Правила оформления текстовых документов должны соответствовать требованиям [6]. Библиографический список оформляется в соответствии с требованиями. Основные правила оформления приведены ниже.

Материал, дополняющий текст пояснительной записки, допускается помещать в приложениях. Приложения оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа. Все приложения должны быть перечислены в содержании с указанием их номера и заголовков.

Внесение исправлений в пояснительной записке ВКР по замечаниям руководителя должно осуществляться заменой листов с ошибками или (при незначительных исправлениях) заклеиванием ошибочных мест. *Запрещается* вносить исправления в пояснительной записке по замечаниям рецензента.

Пояснительная записка должна быть выполнена на листах белой бумаги форматом А4 с одной стороны. Текст необходимо оформлять с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм; правое – 10 мм; верхнее – 20 мм; нижнее – 20 мм. *Цвет* шрифта должен быть *черным*, высота букв, цифр и других значков – не менее 1,8 мм (*кегель не менее 12*). Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания на определенных терминах, формулах, теоремах, применяя шрифты разной гарнитуры. Величина абзацного отступа должна быть 10 мм. Межстрочный интервал (МСИ) должен соответствовать 1,5 интервала.

Структурные элементы пояснительной записки (титульный лист, задание, реферат, содержание, перечень обозначений и сокращений, введение, основная часть, заключение, список использованных источников, приложения) должны *начинаться* с нового листа.

**Титульный лист** является первой страницей документа. Перенос слов на титульном листе не разрешается, сокращения и аббревиатуры не допускаются. На титульном листе пояснительной записки должен быть шифр:

ВКР - 2068998 - && - @@,

где 2068998 – шифр ОмГТУ, && – шифр кафедры (шифр кафедры ПМиФИ – 56), @@ – порядковый номер студента в приказе по факультету на выполнение ВКР.

**Подписи и даты подписания** выполняют только *чёрным цветом*. Элементы даты приводят арабскими цифрами в одной строке в *последовательности*: день месяца, месяц, год (например, 10.04.2012). Сначала печатают должности, степени и звания, затем оставляют свободное поле для подписи и помещают инициалы и фамилии, ниже личных подписей проставляют даты подписания.

Пример оформления титульного листа приведён в приложении Г.

**Реферат** должен содержать сведения об объёме работы, количестве иллюстраций, таблиц, приложений, количестве использованных источников. В него также включают перечень ключевых слов (от 5 до 15 слов или словосочетаний в именительном падеже прописными буквами через запятую) и текст реферата. Пример реферата приведён в приложении Д.

**Содержание** включает введение, наименование всех разделов, подразделов, пунктов (и при необходимости подпунктов), заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров их начальных страниц.

**Определения, обозначения и сокращения** содержат термины, перечень обозначений и сокращений, применяемых в тексте. Их запись приводят в алфавитном порядке с необходимой расшифровкой и пояснениями.

**Введение** должно отражать оценку современного состояния решаемой задачи, сведения об ожидаемом результате, связь работы с практическими приложениями.

**Основную часть** материала следует делить на разделы, подразделы, пункты и на подпункты. Они нумеруются арабскими цифрами, в конце номера точка не ставится. Запись номера содержит сведения о разделе, подразделе, пункте и подпункте. Если раздел или подраздел имеет только один пункт, или пункт имеет один подпункт, то он не нумеруется. Если раздел состоит из одного подраздела, то он не нумеруется.

Разделы и подразделы должны иметь заголовки. Пункты и подпункты, как правило, также имеют заголовки. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. Заголовки следует печатать с абзацного отступа, с прописной буквы, без точки в конце, не подчёркивая. Перенос слов в заголовках по тексту не разрешается.

Ненумерованные заголовки (Содержание, Определения, Обозначения и сокращения, Реферат, Введение, Список использованных источников, Приложение) выравниваются по центру страницы.

Нумерация страниц – арабскими цифрами в центре нижней части листа без точки. Нумерация страниц в текстовом документе должна быть сквозной: пер-

вой страницей является титульный лист, второй – задание, затем – реферат, содержание и т. д. На титульном листе и задании номер страницы не ставят.

Если текстовый документ содержит рисунки и таблицы, расположенные на отдельных страницах, то их необходимо включить в общую нумерацию. Список используемой литературы и приложения необходимо включать в сквозную нумерацию.

### 3.2 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ФОРМУЛ

Как и любое предложение текстового документа, математическая формула имеет свой алфавит и порядок написания. Формулы, представляющие собой уравнения и неравенства, пишутся с красной строки, а связывающие их слова (где, следовательно, откуда, так как и т. п.) *в начале следующей строки без абзацного отступа*. Уравнения и формулы следует выделять в отдельную строку, выше и ниже которой может быть оставлен один межстрочный интервал.

Знаки препинания ставят на продолжении основной строки формулы, непосредственно за ней. Пример: «Если используются несколько типов блоков, то объем памяти в байтах рассчитывается по следующей формуле:

$$V_{BH} = \sum_{K=1}^{K_B} V_{BK} N_K,$$

где  $V_{BH}$  – объем памяти, байт;  $K_B$  – количество блоков различного размера;  $V_{BK}$  – средний размер каждого типа блока, байт;  $N_K$  – количество блоков  $K$ -го типа в базе данных.

При этом количество блоков разного типа может изменяться...».

Переносы формул на другую строку допускаются на знаках равенства (=), умножения ( $\times$ ), сложения (+), вычитания ( $-$ ), деления ( $:$ ) и других математических знаках, *причём знак в начале следующей строки повторяют*. При переносе формулы на знаке, символизирующем операцию умножения, применяют знак  $\times$  (косой крест).

Формулы следует нумеровать арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке в пределах всего текста или в пределах раздела. При ссылке на формулу указывать ее полный номер в круглых скобках, например, «... в формуле (3.10)...».

Формулы в приложениях нумеруются отдельной нумерацией в пределах каждого приложения с добавлением перед цифрой обозначения приложения.

### 3.3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ИЛЛЮСТРАЦИЙ

*Иллюстрации* (чертежи, рисунки, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Они должны соответствовать требованиям госстандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Иллюстрации, за исключением приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией или в пределах раздела. Иллюстрация обозначается посередине строки её номером и названием, помещённым ниже иллюстрации: Рисунок 1 – Детали прибора. При необходимости под иллюстрацией помещают поясняющие данные (подрисовочный текст).

Иллюстрации каждого приложения нумеруют отдельно арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения (например, рисунок А.3).

Ссылки на иллюстрации имеют вид: «... на рисунке 3.18 изображено...». Графики в зависимости от выбора системы координат строят в декартовых, прямоугольных, полярных и других координатах. Оси абсцисс и ординат графика вычерчивают сплошными линиями. Масштабирование и обозначение осей координат обязательно для любого графика, кроме качественного графика. В качественных графиках на осях координат ставятся стрелки. Числовые значения масштаба шкал осей координат пишут за пределами графика: левее оси ординат и ниже оси абсцисс. По осям координат должны быть указаны условные обозначения и единицы измерения отложенных величин в принятых условных сокращениях. Следует избегать дробных значений масштабных делений по осям координат.

При выполнении схем алгоритмов и программ используются условные графические обозначения по [9]. При этом направления линии потока сверху вниз и слева направо принимают за основные, и если эти линии потока не имеют изломов, то их стрелками можно не обозначать. В остальных случаях направление линии потока обозначать обязательно.

### 3.4 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ТАБЛИЦ

Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она впервые упоминается, или на следующей странице. Каждая таблица должна иметь порядковый номер, нумеровать следует арабскими цифрами в пределах всего документа или раздела, за исключением приложений. Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавле-

нием перед цифрой обозначения приложения. Название таблицы, при его наличии, следует помещать над таблицей слева без абзацного отступа в одну строку с её номером через тире. При переносе таблицы название помещают только над первой частью таблицы, нижнюю горизонтальную черту, ограничивающую таблицу, не проводят, над продолжением таблицы пишут «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием её номера.

Если повторяющийся в разных строках графы таблицы текст состоит из одного слова, то его после первого написания допускается заменять кавычками; если из двух или более слов, то при первом повторении его заменяют словами «То же», а далее – кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, марок, знаков, математических и химических символов не допускается. Пример оформления таблицы приведен ниже, рисунок 1.

Таблица 3 – Статьи расходов

Статья	Сумма, руб.
1. Основная зарплата	6794
2. Дополнительная зарплата	679
3. Отчисления в фонд соцстраха	2877
4. Накладные расходы	6794
5. Расходы по отладке	5518
Всего	22 663

Рисунок 1 – Пример оформления таблицы

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями. Разграничивающие линии в таблице допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Заголовки граф и строк таблицы пишут с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки граф – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков таблиц точки не ставят. Допускается применять размер шрифта в таблице меньший, чем в тексте. Диагональные линии в боковике и графах таблицы не допускаются.



### **3.5 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ СПИСКА ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

Использованные источники описываются в соответствии со стандартом [6]. Из них в алфавитном порядке формируется список, на элементы которого в тексте ВКР в квадратных скобках делаются ссылки.

Примеры библиографического описания приведены ниже.

#### ***Книги одного или двух авторов***

Швец, А. И. Газодинамика ближнего следа / А. И. Швец, И. Т. Швец. – Киев : Наук. думка, 1976. – 384 с.

Гидрогазодинамика : лабораторные работы / сост. В. М. Клеванский. – Уфа : УАИ, 1982. – 34 с.

#### ***Книги трех авторов***

Крючков, И. П. Электрическая часть электростанций и подстанций / И. П. Крючков, Н. И. Кувшинский, Б. Н. Неклепаев. – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Энергия, 1978. – 456 с.

#### ***Многотомные издания в целом***

Савельев, К. В. Курс общей физики : учеб. пособие для студентов вузов : в 3 т. / К. В. Савельев. – 2-е изд., перераб. – М. : Наука, 1982.

Т. 1. – 1982. – 432 с.

Т. 2. – 1982. – 496 с.

Т. 3. – 1982. – 304 с.

#### ***Переводные издания***

Гроссе, Э. Химия для любознательных : пер. с нем. / Э. Гроссе, Х. Х. Вайсмайтель. – М. : Химия, 1980. – 392 с.

#### ***Статьи и другие материалы из книг***

Юль, А. Дж. Влияние фазового сдвига на анализ данных о турбулентности : пер. с англ. / А. Дж. Юль // Турбулентные сдвиговые течения / под ред. А. С. Гиневского. – М., 1983. – С. 275–298.

#### ***Статьи из периодических сборников***

Ваграменко, Я. А. О сдвиговой турбулентности в потоке / Я. А. Ваграменко // Гидродинамика и теория упругости. – 1983. – Вып. 30. – С. 3–10.

#### ***Статья из журнала***

Гальперин, Л. Г. Расчет процесса восстановительного науглероживания стали / Л. Г. Гальперин, А. Л. Баскаков // Инженерно-физический журнал. – 1972. – Т. XII, № 1. – С. 103–106.

#### ***Статья из материалов конференций, семинаров и т.д.***

Литвинова, Ю. Г. Расширение внешнеэкономических связей КНР в конце 70-х – первой половине 80-х годов / Ю. Г. Литвинова // IV Всесоюз. конф. молодых востоковедов : тез. докл. – М., 1986. – С. 32–35.

Пушков, Ю. Г. О нормировании качества жидких электролитов при их производстве / Ю. Г. Пушков // Научно-технический прогресс и оптимизация технологических процессов создания лекарственных препаратов : тез. докл. Всесоюз. науч. конф., 21–22 мая 1987 г. – Львов, 1987. – С. 282–283.

### ***Препринты***

Исаков В. И. Эффективное взаимодействие валентных нуклонов в ядрах / В. И. Исаков, С. А. Артамонов, Л. А. Слив. – Л., 1980. – 41 с. (Препринт АН РФ, Ленингр. ин-т ядер. физики; № 627).

### ***Диссертации***

Коваленко, О. В. Стационарное истечение из резервуара с устойчивой стратификацией : дис. ... д-ра физ.-мат. наук / О. В. Коваленко. – М., 1981. – 344 с.

### ***Автореферат диссертации***

Алексеев, В. А. Аэростатические аппараты большой грузоподъемности : автореф. дис. ... канд. техн. наук / В. А. Алексеев. – М., 1982. – 18 с.

### ***Учебники, учебные пособия***

Феодосьев, В. И. Сопротивление материалов : учеб. пособие / В. И. Феодосьев. – М. : Наука, 1970. – 544 с.

### ***Депонированные рукописи***

Кедрова, А. М. Влияние НТР на развитие национальных отношений в мировом сотрудничестве / А. М. Кедрова ; МГУ им. М. В. Ломоносова. – М., 1983. – 73 с. – Деп. в ИНИОН АН СССР 11.10.83, № 14074.

Кузнецов, Ю. С. Измерение скорости звука в холодильных расплавах / Ю. С. Кузнецов, Н. Н. Курбатов, Ю. Ф. Червинский ; Моск. хим.-технол. ин-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНТИ 01.06.82, № 2691.

***Тезисы докладов, доклады и другие материалы совещаний (съездов, конференций и т. п.)***

Клышко, Д. К. Об использовании двухфотонного света для калибровки фотоприемников / Д. К. Клышко // Тез. докл. X Всесоюз. конф. по нелин. и когерент. оптике, Киев, 14–17 окт. 1980 г. – М., 1980. – Ч. 2. – С. 185–195.

### ***Постановления***

Положение о порядке присуждения научным и научно-педагогическим работникам ученых степеней и присвоения научным работникам ученых званий // Бюллетень ВАК России. – 1995. – № 1. – С. 3–14.

### ***Материалы конференций, съездов***

Третья научно-техническая конференция по вопросам производства и применения ферритов : тез. докл. – М. : ЦНИИ Электроника, 1984. – 46 с.

### ***Тезисы докладов (издание в целом)***

Всесоюзная конференция по строению и свойствам металлических и шлаковых растворов : тез. науч. сообщ. – Свердловск : Средне-Уральское книжное издательство, 1983. – Ч. 1–3.

### ***Книги четырех авторов***

Математические методы исследования операций : учеб. пособие / Ю. М. Ермолаев [ и др. ]. – Киев : Вища школа, 1981. – 311 с.

### ***Книга пяти и более авторов***

Диффузионные процессы в металлах / Ю. В. Коноплев [ и др. ] ; под ред. Ю. В. Коноплева. – М. : Металлургия, 1986. – 153 с.

### ***Словари***

Библиотечное дело : терминологический словарь / сост. И. М. Сусллова, Л. Н. Уланова. – 2-е изд. – М. : Книга, 1986. – 224 с.

### ***Сборники***

Проектирование систем логического управления : сб. ст. / под ред. В. А. Евдокимова ; Ин-т техн. кибернетики. – Минск : ИТК, 1986. – 143 с.

### ***Издания с типовыми заглавиями***

Проблемы техники в медицине : труды Всесоюз. науч.-техн. конф., 17–19 сент., 1979. – Таганрог : ТРТИ, 1980. – 316 с.

### ***Тезисы докладов, издания с характерными названиями***

Проблемы механики железнодорожного транспорта : тез. докл. Всесоюз. конф., Днепропетровск, 11–12 мая, 1980. – Киев : Наук. думка, 1980. – 195 с.

### ***Том многотомного издания***

Металловедение и термическая обработка стали. В 2 т. Т. 2. Основы термической обработки : справочник / под ред. И. Л. Бернштейна. – 3-е изд. – М. : Металлургия, 1983. – 367 с.

### ***Стандарты***

ГОСТ 7.9–77. Реферат и аннотация. – М. : Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.

### ***или***

Реферат и аннотация : ГОСТ 7.9–77. – М. : Изд-во стандартов, 1981. – 6 с.

### ***Патентные документы***

А. с. 1007970 СССР, МПК В 25 J 15/00. Устройство для захвата деталей / В. С. Ваулин, В. К. Калов. – № 3360585/25-08 ; заявл. 23.11.81 ; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.

Пат. 1007579 СССР, МПК F 02 d 35/10. Впускной трубопровод для двигателя внутреннего сгорания / М. Урбани, А. Маннини. – № 2782807/25-06 ; заявл. 25.06.79 ; опубл. 23.03.83, Бюл. № 11. – 5 с.

### ***Отчет о НИР (однотомное издание)***

Исследование и разработка контрольной оснастки для контроля деталей и узлов гидроаппаратуры : отчет о НИР (заключ.) / ИжГТУ ; рук. Г. П. Исупов. – № ГР 01820087667. – Инв. № 0285.

### **3.6 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРИЛОЖЕНИЙ**

Приложения оформляются как продолжение текстового документа на последующих его страницах либо отдельным томом. Каждое приложение начинается с новой страницы, на которой сверху посередине пишется слово «Приложение», его обозначения и степени. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Каждое приложение имеет свое название, записываемое *симметрично с прописной буквы* отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, И, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность. Одно приложение обозначается «Приложение А».

В приложение следует выносить тот материал, который загромождает основной текст и затрудняет чтение, например распечатки, листинги, таблицы и т. п. Требования к оформлению приложения те же, что и к основному тексту.

Имеющиеся в тексте приложения иллюстрации, таблицы, формулы и уравнения следует нумеровать в пределах каждого приложения.

### **3.7 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ГРАФИЧЕСКИХ МАТЕРИАЛОВ**

Для иллюстрации содержания ВКР студент должен представить в ГАК графический материал (слайды) в электронном и бумажном виде. Это могут быть рисунки, схемы, таблицы, графики и диаграммы, которые должны наглядно дополнить доклад по ВКР и подтвердить изложенный в тексте ВКР материал. Количество слайдов – 10–15 штук. Готовится 4–5 экземпляров иллюстраций в качестве раздаточного материала членам ГАК (на формате А4).

Перечень графического материала (слайдов) составляется по согласованию с руководителем выпускной квалификационной работы.

Структура представленного графического материала должна соответствовать общей структуре доклада дипломника, так как этот материал необходим для доказательства или демонстрации того или иного подхода, результата или вывода.

Каждый слайд должен иметь заголовок и нумерацию; номер размещается в нижней правой части слайда. Заголовок пишется прописными буквами круп-

ным шрифтом посередине верхней части листа без подчеркивания и точки в конце. Заголовки всех слайдов графической части должны быть выполнены в едином стиле (размер и вид шрифта, наклон, жирность). Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками. Переносы слов в заголовке не допускаются.

Иллюстрации, таблицы, формулы, ссылки на литературные источники, примечания на листах графической части оформляются аналогично иллюстрациям, таблицам, формулам, ссылкам, примечаниям в пояснительной записке (подразделы 3.2–3.5). Иллюстрации, таблицы не нумеруются, и слова «Таблица», «Рисунок» не пишутся.

Формулы на листах нумеруются порядковой нумерацией в пределах каждого листа арабскими цифрами в круглых скобках. Номер размещается в крайнем правом положении на строке после формулы и состоит из номера листа и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например: (1.1), (1.2), (1.3). Если на листе только одна формула, то ее номер не указывается.

Примерная структура презентации с использованием слайдов:

Слайд 1: Название темы ВКР. ФИО и номер группы студента. ФИО и место работы руководителя.

Слайд 2: Цель ВКР. Задачи ВКР.

Слайды 3–k: Наглядное представление результатов, полученных в процессе выполнения (математические формулы, обобщенные блок-схемы алгоритмов решения задач, рисунки, итоговые таблицы, схемы, фрагменты расчетов, графики, гистограммы и т. п.).

Слайд k + 1: Доклад окончен. Благодарю за внимание!

### **3.8 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

Программы или комплексы программ, согласно ГОСТ 19.001–77, ГОСТ 19.101–77 Единой системы программной документации (ЕСПД), сопровождаются комплектом документов, к которым, в частности, относятся:

- текст программы;
- описание программы;
- программа и методика испытаний;
- техническое задание;
- пояснительная записка;
- эксплуатационная документация.

При этом к эксплуатационной документации относятся следующие документы:

- описание применения;

- руководство системного программиста;
- руководство программиста;
- руководство оператора;
- описание языка;
- руководство по техническому обслуживанию.

Согласно ЕСПД обязательным является один документ – текст программы, остальные могут быть созданы, если они необходимы в конкретном случае.

Текст программы обычно представляется в виде файла или набора файлов (на CD-ROM). В работе или в приложении приводят списки файлов как исходного текста программы, так и программы, поставляемой пользователю. Описание программы должно дополнять исходный текст программы и быть полным, т. е. достаточным для сопровождения программы. Описание программы оформляют в виде самостоятельного раздела основной части или в виде отдельного приложения. В описании программы должен быть представлен алгоритм в целом и алгоритмы всех ее модулей, а также структура программы, структуры входных, выходных и внутренних данных как всей программы, так и всех ее модулей (классов, процедур). Все обозначения в описании должны строго соответствовать обозначениям в исходном тексте программы.

В описании программы должно быть также указано, как генерировать (транслировать, собирать) готовую к выполнению программу. Должны быть также описаны методы тестирования и приведены сами тесты (или дана ссылка на приложение, содержащее список файлов тестов).

Описание применения оформляют в виде самостоятельного раздела основной части или в виде отдельного приложения. Оно содержит общие сведения о программе или комплексе программ, о требуемых для ее эксплуатации ресурсах компьютера, типе операционной системы, типе компьютера. Описание применения рассчитано на пользователя, поэтому в нем должны быть как сведения об установке программы на компьютере (которые могут быть оформлены в виде отдельного приложения), так и инструкции по ее непосредственному использованию (заданию входных данных, описанию структуры получаемых результатов). Должны быть приведены примеры выполнения программы (контрольные примеры) с подробными пояснениями. При этом следует иметь в виду, что описание применения рассчитано не на программиста, а на рядового пользователя программной продукции, являющегося специалистом в области, далекой от программирования, поэтому в описании применения надо минимизировать использование специальных компьютерных терминов.

## **4 ЭТАПЫ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

### **4.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ЗАЩИТА И ПРЕДСТАВЛЕНИЕ**

Выпускная квалификационная работа должна быть завершена и сдана научному руководителю не позднее чем за 2 недели до защиты.

Научный руководитель оценивает степень готовности представленной выпускной квалификационной работы и выносит ее на предзащиту на кафедре.

Предзащита призвана дать оценку степени подготовленности ВКР к защите. Обязательным является наличие экземпляра работы на предзащите.

Студенты готовят письменный доклад на 7–10 мин и при сообщении, проверяя регламент, одновременно отрабатывают форму изложения и ответы на вопросы. Последовательность доклада соответствует изложению материала в ВКР и порядку его представления на графических материалах (слайдах). Во время сообщения обязательно следует ссылаться на них. Текст и цифровой материал на слайдах нужно писать крупно, чтобы не было затруднений при их чтении. На вопросы, задаваемые членами кафедры по содержанию сделанного доклада, студент должен дать краткие, аргументированные ответы.

При обнаружении несущественных ошибок, недочетов и недостатков в представленной работе даются рекомендации по доработке ВКР и студент обязуется их исправить в кратчайшие сроки.

Если работа признается неудовлетворительной, студент снимается с защиты.

Одобренная на предварительной защите и законченная ВКР, подписанная автором, представляется научному руководителю.

При отсутствии замечаний руководитель подписывает работу, пишет на неё отзыв и представляет заведующему кафедрой на утверждение не позднее чем за 7 дней до защиты. В случае несоблюдения студентом установленных сроков представления ВКР он не допускается к защите в текущем учебном году.

Заведующий кафедрой на основании представленных материалов выносит окончательное решение о возможности представления разработки на защиту перед ГЭК. При допуске работы к защите делается соответствующая запись на титульном листе ВКР. В случае отрицательного решения заведующий кафедрой выносит вопрос о защите на заседание кафедры, где вопрос рассматривается в присутствии студента и научного руководителя. Решение кафедры доводится до сведения деканата (выписка из протокола).

Выпускная квалификационная работа, допущенная к защите, направляется заведующим кафедрой на рецензирование не позднее чем за 7 дней до защиты.

Студент лично передает ВКР рецензенту. После окончания просмотра рецензент пишет рецензию.

Не позднее чем за 3 дня до защиты студент получает от внешнего рецензента рецензию, знакомит с ней своего руководителя. После рецензирования никакие исправления в работе не допускаются.

Получение отрицательной рецензии не лишает студента права защищать ВКР.

## **4.2 ПОДГОТОВКА ДОКЛАДА**

Доклад на заседании Государственной аттестационной комиссии – завершающая и важнейшая стадия работы выпускника. Для успеха недостаточно правильно написать и качественно оформить ВКР. Необходимо еще ее представить так, чтобы ГАК получила полное, исчерпывающее представление о содержании выполненной работы, о рассмотренной проблеме, о выбранных студентом путях и методах ее решения, о предложенных или разработанных инструментах решения, о выполненных расчетах и полученных результатах. Рекомендуется представлять доклад на защите в виде презентации с использованием программы PowerPoint.

К докладу предъявляются следующие требования:

- продолжительность доклада должна составлять 7–10 минут;
- в докладе должно раскрываться содержание ВКР;
- содержание доклада должно быть согласовано с иллюстративно-графическими материалами (слайдами), подготовленными студентом.

Примерная структура доклада студента на защите выпускной работы может быть такой:

- 1) актуальность темы исследования;
- 2) цель и задачи исследования;
- 3) краткая характеристика объекта исследования, на базе которого осуществлялось решение указанной проблемы;
- 4) предмет проведенного в ВКР исследования;
- 5) методы, применяемые при решении поставленных задач;
- 6) ссылки на ученых, внесших наиболее существенный вклад в теорию и практику исследуемой проблемы;
- 7) краткая характеристика содержания выполненной ВКР;
- 8) краткое изложение существа методических подходов, примененных для решения поставленной проблемы;
- 9) изложение методических разработок, инноваций, предложений, новых усовершенствованных, оптимизированных расчетов на ЭВМ, рациональных вариантов решения проблемы;



- 10) изложение результатов, получаемых с помощью сделанных предложений и усовершенствований, программ расчетов;
- 11) выводы и конкретные предложения автора;
- 12) научная новизна и практическая значимость исследования;
- 13) обоснование рекомендаций производству для внедрения.

Основными критериями оценки доклада студента на защите выпускной работы являются следующие: стиль изложения; глубина раскрытия проблемы; наличие ошибок, неточностей; компетентность студента (ответы на вопросы); наглядность; речь докладчика; соблюдение регламента.

### **4.3 РЕЦЕНЗИРОВАНИЕ**

В соответствии с установленным порядком законченная ВКР подвергается внутреннему или внешнему рецензированию.

Руководитель ВКР заполняет раздел «Заключение руководителя» (приложение Е), в котором содержатся оценки уровня актуальности и самостоятельности разработок, замечания по работе. Оценивается практическая (научная) ценность разработок, их соответствие квалификационной характеристике направления/специальности, дается оценка по четырехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Рецензия на выпускную квалификационную работу должна быть подготовлена рецензентом по направлению заведующего выпускающей кафедрой (приложение Ж). Рецензенты утверждаются решением заведующего выпускающей кафедрой.

Рецензенты подбираются из числа наиболее квалифицированных специалистов, имеющих высшее образование и стаж работы не менее трех лет; работающих в научно-практической области, соответствующей теме выпускной квалификационной работы.

Рецензент не позднее чем за 3 дня до дня защиты передает студенту рецензию, материалы выпускной квалификационной работы и справку рецензента (приложение И).

Рекомендуемый объем рецензии 1–2 страницы машинописного текста (приложение К).

В рецензии отмечаются следующие моменты:

- актуальность темы исследования;
- основные проблемы, рассмотренные в ВКР;
- вопросы, наиболее интересно исследованные;
- наличие самостоятельных оригинальных или интересных решений;

- положительные стороны в работе;
- степень теоретической подготовленности студента и его умения использовать свои знания при решении практических задач;
- практическая ценность работы;
- глубина проведенного анализа; соответствие содержания теме, цели и задачам работы;
- наличие элементов самостоятельного анализа;
- правильность оформления изученного материала;
- стиль изложения материала;
- правильность и обоснованность выводов, к которым пришел автор в процессе рассмотрения проблематики работы;
- недостатки работы.

В заключение рецензент должен указать, отвечает ли работа предъявляемым требованиям к квалификационным работам и какой оценки она заслуживает.

Рецензия подписывается рецензентом с указанием его ученой степени, ученого звания, должности и места работы. Подпись должна быть заверена печатью организации.

## **4.4 ЗАЩИТА**

### **4.4.1 Документы, представляемые на защиту**

Выпускником представляются на защиту в ГАК следующие документы:

- 1) полностью оформленная и переплетенная ВКР;
- 2) иллюстративно-графические материалы (слайды);
- 3) отзыв научного руководителя работы;
- 4) рецензия.

По желанию студента в Государственную аттестационную комиссию могут быть представлены материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной квалификационной работы, например документы, указывающие на практическое применение работы, печатные статьи и тезисы докладов по теме работы.

### **4.4.2 Процедура защиты и оценки**

Студент допускается к защите ВКР на Государственной аттестационной комиссии, если им полностью выполнен учебный план, при наличии отзыва научного руководителя работы, подписи заведующего кафедрой на титульном листе выпускной работы, а также при наличии рецензии.

Защита ВКР осуществляется в соответствии с графиком защиты (приложение Л). График предварительно формируется на основании заявок студентов, затем составляется окончательно – за неделю до завершения выполнения ВКР.

Защиты проходят на открытых заседаниях ГАК, на защите могут присутствовать студенты и преподаватели.

Процедура защиты ВКР предусматривает:

- представление секретарем ГАК защищаемого студента по его личной карточке, оглашение темы работы;
- доклад студента по материалам работы (7–10 минут), с акцентом на собственные исследования, расчеты и результаты;
- ответы на вопросы членов ГАК;
- оглашение отзыва научного руководителя;
- оглашение отзыва рецензента;
- ответ на замечания рецензента;
- представление секретарем ГАК дополнительных документов, представленных студентом на защиту;
- объявление председателем ГАК окончания защиты.

По окончании последней защиты, запланированной на данный день, председатель ГАК проводит закрытое заседание комиссии, на котором выносятся окончательное решение по результатам каждой защиты – выставляется оценка по четырехбалльной системе.

Основными критериями оценки ВКР являются (приложение М):

- актуальность и новизна темы выпускной работы;
- наличие научной проблемы;
- наличие цели исследования и основных задач;
- наличие объекта исследования;
- наличие предмета исследования;
- теоретические и методологические основы исследования;
- правильность оформления работы и полнота научно-справочного материала, литературы;
- оценка плана и структуры работы;
- соответствие содержания работы теме, целям и задачам, сформулированным автором;
- полнота изложения вопросов темы;
- степень решения поставленных задач;
- самостоятельность, творческий характер изложения темы;
- умение анализировать и делать выводы в конце каждой главы;
- обоснованность сделанных автором выводов и рекомендаций;
- теоретическая и практическая значимость исследования;
- соответствие работы предъявляемым требованиям к квалификационным работам.

По результатам итоговой государственной аттестации ГАК принимает решение о присвоении выпускникам квалификации по направлению (специальности) и выдаче диплома о высшем образовании, отмечает научную и практическую ценность работы, дает рекомендации в магистратуру и/или аспирантуру. Выпускнику, прошедшему все виды итоговой государственной аттестации с оценкой «отлично», при наличии не менее 75 % оценок «отлично», вносимых в приложение к диплому, и оценок «хорошо» по остальным дисциплинам, выдается диплом с отличием.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки **010400 «Информационные технологии»**, утвержденный приказом Минобрнауки РФ в 2003 году. – Режим доступа : <http://window.edu.ru/>
2. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки **010300 «Фундаментальная информатика и информационные технологии»**, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 08.12.2009, № 712. – Режим доступа : <http://window.edu.ru/>
3. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по направлению подготовки **010500 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»**, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 08.12.2009, № 713. – Режим доступа : <http://window.edu.ru/>
4. Государственный образовательный стандарт высшего профессионального образования (ГОС ВПО) по специальности **010503 «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем»**, утвержденный приказом Минобрнауки РФ от 10.03.2000, № 72 мжд/ СП. – Режим доступа : <http://window.edu.ru/>
5. Положение. Система менеджмента качества. Планирование процессов жизненного цикла продукции. Положение об итоговой государственной аттестации выпускников Омского государственного технического университета : (П ОмГТУ 71.02–2008) / ОмГТУ. – Введ. с 15.05.2008. – Омск : [б. и.], 2008. – 29 с.
6. ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2004-07-01. – М. : Стандартинформ, 2010. – 47 с.
7. ГОСТ Р 7.0.5–2008. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. – М. : Изд-во стандартов, 2008. – 54 с.
8. ГОСТ 7.32–2001. Отчёт о научно-исследовательской работе. – М. : Изд-во стандартов, 2001. – 16 с.

9. ГОСТ 19.701–90. ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. – М. : Изд-во стандартов, 1990. – 14 с.

10. РД 50-34.698-90. Автоматизированные системы. Требования к содержанию документа. – М. : Изд-во стандартов, 1991. – 144 с.

Приложение А

**Шаблон задания**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Прикладная математика и фундаментальная информатика»

Зав. кафедрой ПМиФИ,

долж., степ., зван.

\_\_\_\_\_ И.О.Фамилия

«\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПОЛНЕНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

студента (ки) \_\_\_\_\_

Тема работы (проекта): \_\_\_\_\_

утверждена приказом по факультету от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_\_

Срок сдачи студентом законченной работы (проекта) «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Исходные данные к работе (проекту) \_\_\_\_\_

Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке разделов):

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Перечень графического материала (с указанием обязательных чертежей)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Консультанты по проекту (название раздела – уч. степень, звание, ФИО)

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Дата выдачи задания «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Руководитель \_\_\_\_\_

(уч. степень, звание)

(ФИО)

(подпись)

Задание принял к исполнению студент

\_\_\_\_\_ (подпись)

\_\_\_\_\_ (дата)

[illegible]



Приложение Б

**Пример календарного плана**

**Календарный план выполнения выпускной квалификационной работы**

Наименование этапов выполнения работы	Срок выполнения	Отметка о выполнении
Подбор литературы и ознакомление с её содержанием		
Изучение теоретических материалов		
Подбор практического материала		
Написание первого раздела		
Написание второго раздела		
Написание третьего раздела		
Программная реализация разработанного алгоритма		
Отработка и тестирование программных средств		
Оформление работы		
Формулирование выводов и предложений		
Проверка работы руководителем и исправление работы в соответствии с замечаниями		
Представление работы зав. кафедрой, рецензирование		
Подготовка слайдов и доклада		

Дата выдачи задания «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_ г.

Научный руководитель

\_\_\_\_\_  
(подпись)

Задание принял к исполнению

\_\_\_\_\_  
(подпись)

## Пример содержания

Введение .....	3
1 Особенности хранения информации .....	4
1.1 Базы данных .....	4
1.2 Реляционная модель базы данных .....	11
1.3 Структурированный язык запросов SQL .....	14
2 Последовательность разработки программы .....	19
2.1 Системные требования .....	22
2.2 Требования к программе.....	26
2.3 Структура программы .....	27
2.4 Проектирование базы данных .....	31
2.5 Тестирование программы .....	36
Заключение .....	45
Список использованных источников .....	48
Приложение А Инструкция пользователю .....	51
Приложение Б Листинг программы .....	63

Приложение Г

**Титульный лист**

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования

«ОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра «Прикладная математика и фундаментальная информатика»

**Допускается к защите**

Зав. кафедрой ПМиФИ,

долж., степ., зван.

\_\_\_\_\_ И. О. Фамилия

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

на тему \_\_\_\_\_

студента (ки) \_\_\_\_\_

(ФИО)

\_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

**Пояснительная записка**

Шифр проекта (работы) \_\_\_\_\_

Направление \_\_\_\_\_

Руководитель проекта (работы)

\_\_\_\_\_ (долж., степ., зван.) (подпись, дата) (И. О. Фамилия)

Разработал студент

\_\_\_\_\_ (подпись, дата) (И. О. Фамилия)

Нормоконтролёр:

\_\_\_\_\_ (подпись, дата) (И. О. Фамилия)

Омск 20\_\_

Приложение Д

**Пример реферата**

**Реферат**

Пояснительная записка 85 с., 24 рис., 12 табл., 50 источников, 2 прил., 6 л. графического материала.

**ЦИФРОВОЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ, НЕ-САНКЦИОНИРОВАННЫЙ ДОСТУП, СКАНИРОВАНИЕ, ОБЪЁМ ПАМЯТИ, МИКРО-ПРОЦЕССОРЫ**

Объектом выполненной работы являются опорные генераторы для калибровки и поверки аппаратных средств.

Цель работы – разработка методики метрологических исследований нестандартной электронной аппаратуры.

В процессе работы проводились теоретические исследования составляющих общей погрешности установок.

В результате исследований были определены коэффициенты влияния внешних элементов установок на общую погрешность.

Основные технико-эксплуатационные показатели: высокая точность установки параметров сигналов в большом динамическом диапазоне.

Степень внедрения – установка аттестована как образцовая.

Эффективность установок определяется их малым влиянием на ход внутренних процессов поверяемых устройств.

Приложение Е

**Справка об успеваемости**

**ПРЕДСЕДАТЕЛЮ  
Государственной экзаменационной комиссии**

**Факультет/институт** \_\_\_\_\_ **Специальность (направление)** \_\_\_\_\_  
(название) (шифр)

Направляется студент \_\_\_\_\_ на защиту выпускной  
квалификационной работы бакалавра, дипломированного специалиста, магистерской диссер-  
тации (нужное подчеркнуть) на тему: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
(название темы)

**Декан/ директор** \_\_\_\_\_  
(подпись) (Фамилия, И. О.)

**СПРАВКА ОБ УСПЕВАЕМОСТИ**

Студент \_\_\_\_\_ за время обучения в ОмГТУ  
(Фамилия, И. О.)

с 20\_\_ г. по 20\_\_ г. полностью выполнил учебный план специальности (направления) со сле-  
дующими оценками: отлично \_\_\_\_\_ %, хорошо \_\_\_\_\_ %, удовлетвори-  
тельно \_\_\_\_\_ %.

**Секретарь** \_\_\_\_\_  
(подпись) (Фамилия, И. О.)

**Заключение выпускающей кафедры**

Выпускная квалификационная работа соответствует требованиям государственного образо-  
вательного стандарта высшего профессионального образования по специальности (направ-  
лению) \_\_\_\_\_, и студент \_\_\_\_\_  
может быть допущен к защите работы в Государственной экзаменационной комиссии.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры)

\_\_\_\_\_  
(уч. степ., звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, И. О.)

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ РУКОВОДИТЕЛЯ**

Студент \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Руководитель** \_\_\_\_\_  
(уч. степ., звание, должность) (подпись) (Фамилия, И. О.)

Приложение Ж

**Направление на рецензию**

Многоуважаемый \_\_\_\_\_  
(имя, отчество, фамилия рецензента)

Университет просит Вас принять на рецензию выпускную квалификационную работу студента

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, имя, отчество)

на соискание квалификации дипломированный специалист, магистр (нужное подчеркнуть)  
по специальности (направлению) \_\_\_\_\_  
(код и название)

Оплата будет произведена университетом в установленном порядке на основании справки рецензента.

Рецензию просим оформить машинописным способом, подпись заверить печатью организации и вместе со справкой рецензента передать на кафедру.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.                      Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  
(название кафедры)

\_\_\_\_\_  
(уч. степень, звание)

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(Фамилия, И.О.)

**ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РЕЦЕНЗИИ  
НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

1. Описание предъявленной работы: объем квалификационной работы, количество листов графических материалов, объем пояснительной записки, качество оформления квалификационной работы и графических материалов, другие материалы и их качество.
2. Характеристика темы: актуальность, степень новизны и обоснованности.
3. Глубина и качество разработки темы, наличие оригинальных решений и разработок, полнота решения отдельных вопросов, научная и практическая ценность работы.
4. Замечания по работе: замеченные ошибки, упущения, недоработки, необоснованные выводы и т. п.
5. Признание соответствия предъявленной на рецензию работы государственному образовательному стандарту по специальности для присвоения квалификации. Оценка всей работы по четырехбалльной системе (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно).

Приложение И

**Справка**  
**руководителя дипломного проектирования, рецензента**

Фамилия \_\_\_\_\_

Имя \_\_\_\_\_ Отчество \_\_\_\_\_

Дата рождения \_\_\_\_\_

Окончил в 19 \_\_\_\_ г. \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ Диплом \_\_\_\_\_

Специальность по образованию \_\_\_\_\_

Стаж работы после окончания вуза \_\_\_\_\_

Место работы и занимаемая должность \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ ИНН \_\_\_\_\_

№ страхового свидетельства  
государственного пенсионного страхования \_\_\_\_\_

Служебный телефон \_\_\_\_\_ паспортные данные \_\_\_\_\_

Домашний адрес, с указанием почтового индекса \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ № телефона \_\_\_\_\_

Имею детей \_\_\_\_\_

Принято руководство дипломным проектированием следующих студентов:

1.	_____	4.	_____
2.	_____	5.	_____
3.	_____	6.	_____

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г

Подпись \_\_\_\_\_

## Структура рецензии

### Рецензия на выпускную квалификационную работу

#### Тема выпускной квалификационной работы

студента (ки) Макаровой Ольги Николаевны, гр. МО- 501

Специальность: \_\_\_\_\_

*В рецензии необходимо отметить следующие моменты: актуальность темы исследования; основные проблемы, рассмотренные в дипломной работе; вопросы наиболее интересно исследованные; имеются ли в работе какие-либо самостоятельные оригинальные или интересные решения; какие положительные стороны и недостатки имеются в работе; обнаружил ли дипломник достаточную теоретическую подготовленность и умение использовать свои знания при решении практических задач; имеет ли работа реальную практическую ценность для предприятия; какова глубина проведенного анализа; соответствие содержания теме, цели и задачам работы; наличие элементов самостоятельного анализа; правильность оформления изученного материала; стиль изложения материала; правильность и обоснованность выводов, к которым пришел автор в процессе рассмотрения проблематики дипломной работы.*

*Рецензент мотивирует возможность представления дипломной работы в ГАК и присвоения выпускнику квалификации дипломированного специалиста (бакалавра).*

Считаю, что работа Макаровой Ольги Николаевны соответствует требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам по специальности (указать шифр и название), и заслуживает оценки (указать оценку), а ее автор – присвоения квалификации математик.

Рецензент:

ведущий инженер центра информационных технологий ОАО «МИР»

\_\_\_\_\_  
(подпись) И. Н. Иванов

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.



[illegible]

## Критерии оценивания

Результаты защиты выпускной квалификационной работы определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка **«отлично»** ставится, если: работа носит исследовательский характер с грамотно изложенной теоретической базой, характеризуется последовательным, логичным изложением, содержит обоснованные выводы и предложения по использованию полученных результатов; работа оформлена по всем требованиям ГОСТа, не содержит грамматических ошибок, опечаток, неаккуратных исправлений; при защите студент четко, ясно, последовательно излагает суть работы, свободно оперирует терминами и данными своей выпускной работы, грамотно использует демонстрационные материалы, уверенно отвечает на вопросы комиссии; отзывы рецензента и руководителя не содержат принципиальных и (или) критических замечаний, и оценки их положительные.

Оценка **«хорошо»** ставится, если: работа носит исследовательский характер с грамотно изложенной теоретической базой, характеризуется последовательным, логичным изложением, но содержит не вполне обоснованные выводы; предложения по использованию полученных результатов отсутствуют или имеются существенные недоработки; работа оформлена по всем требованиям ГОСТа, не содержит грамматических ошибок, но встречаются опечатки и очевидные исправления; при защите студент показывает знание темы, последовательно излагает суть работы, оперирует терминами и данными своей дипломной работы, грамотно использует демонстрационные материалы, без особых затруднений отвечает на вопросы комиссии; отзывы рецензента и руководителя не содержат принципиальных и (или) критических замечаний, и оценки их положительные.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится, если: работа носит реферативно-исследовательский характер, содержит теоретическую базу, но отличается поверхностным анализом проблем или просто их перечислением без соответствующего анализа, в ней просматриваются непоследовательность изложения и отсутствие описания или анализа собственных результатов, в работе содержатся необоснованные выводы и (или) предложения; работа оформлена не по всем требованиям ГОСТа, обнаруживаются грамматические ошибки, встречаются опечатки и очевидные исправления; при защите студент проявляет неуверенность, показывает слабое знание темы, не может ответить на некоторые вопросы членов комиссии по дипломной работе, демонстрационные материалы использует недостаточно активно; отзывы рецензента и руководителя содержат принципиальные и (или) критические замечания, но оценки их положительные.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится, если: работа не носит исследовательского характера, содержит слабую теоретическую базу, отличается поверхностным анализом проблем или просто их перечислением без соответствующего анализа, в ней просматриваются непоследовательность изложения и отсутствие собственных результатов, в работе содержатся необоснованные выводы и (или) предложения; работа оформлена не по всем требованиям ГОСТа, обнаруживаются грамматические ошибки, встречаются опечатки и очевидные исправления; при защите студент проявляет отсутствие знаний по теории вопроса, показывает слабое знание собственной работы, не может ответить на вопросы членов комиссии, демонстрационные материалы к защите не подготовлены или не соответствуют содержанию устного сообщения; отзывы рецензента и руководителя содержат принципиальные критические замечания.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
1. ОРГАНИЗАЦИЯ ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	3
1.1 Цели и задачи .....	3
1.2 Выбор темы .....	4
1.3 Научное руководство.....	7
1.4 Планирование выполнения .....	7
1.5 Преддипломная практика.....	8
1.5.1 Цель и задачи .....	8
1.5.2 Руководство .....	9
1.5.3 Отчет .....	9
2 ТРЕБОВАНИЯ К СОДЕРЖАНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	10
2.1 Примерное содержание .....	10
2.2 Основная часть .....	11
3 ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ.....	12
3.1 Требования к оформлению текстового материала .....	12
3.2 Требования к оформлению формул .....	14
3.3 Требования к оформлению иллюстраций .....	15
3.4 Требования к оформлению таблиц .....	15
3.5 Требования к оформлению списка использованных источников .....	17
3.6 Требования к оформлению приложений .....	20
3.7 Требования к оформлению графических материалов.....	20
3.8 Требования к оформлению программного обеспечения .....	21
4 ЭТАПЫ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ .....	23
4.1 Предварительная защита и представление .....	23
4.2 Подготовка доклада .....	24
4.3 Рецензирование .....	25
4.4 Защита .....	26
4.4.1 Документы, представляемые на защиту .....	26
4.4.2 Процедура защиты и оценки .....	26

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК .....	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А Шаблон задания .....	31
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Пример календарного плана.....	33
ПРИЛОЖЕНИЕ В Пример содержания .....	34
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Титульный лист .....	35
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Пример реферата.....	36
ПРИЛОЖЕНИЕ Е Справка об успеваемости .....	37
ПРИЛОЖЕНИЕ Ж Направление на рецензию .....	38
ПРИЛОЖЕНИЕ И Справка руководителя дипломного проектирования, рецензента .....	39
ПРИЛОЖЕНИЕ К Структура рецензии .....	40
ПРИЛОЖЕНИЕ Л Порядок защиты .....	41
ПРИЛОЖЕНИЕ М Критерии оценивания .....	42