МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ

РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Колтунов И. И., Туманов А.А., Будылина Е.А., Горбунова Т.Н.

**Методические указания   
по выполнению   
выпускной квалификационной работы   
для студентов  
 направления**

**01.03.02«Прикладная математика и**

**информатика»**

Москва

2017

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления 01.03.02 «Прикладная математика и информатика» /Колтунов И. И., Туманов А.А., Будылина Е.А., Горбунова Т.Н. - М. Московский Политех, 2017 - 49с.

В учебном пособии рассмотрены основные вопросы, связанные с выполнением выпускной квалификационной работы студентами направления 01.03.02.

© Колтунов И. И., Туманов А.А., Будылина Е.А., Горбунова Т.Н. 2017

© Московский Политех, 2017

# Введение

Выпускная квалификационная работа студента является обязательной и заключительным этапом обучения студента в университете и позволяет оценить готовность выпускника решать теоретические и практические задачи в сфере своей профессиональной деятельности.

Согласно Положению о государственной итоговой аттестации выпускников высших учебных заведений Российской Федерации «Выпускные квалификационные работы, выполненные по завершении основных образовательных программ подготовки бакалавров, специалистов и магистров, подлежат размещению в электронно-библиотечной системе высшего учебного заведения, проверке на объём заимствований».

ВКР включает текстовую часть (пояснительная записка) и графическую часть (плакаты, презентация).

ВКР содержит результаты исследований, анализа, испытаний уже существующего объекта. При этом потребоваться проведение исследований, если они необходимы для обоснования принятых решений. Бакалаврские работы могут основываться на обобщении выполненных курсовых работ и проектов и подготавливаться к защите в завершающий период теоретического обучения.

# Цели и задачи ВКР. Требования к уровню подготовки выпускника.

Целью подготовки и защиты выпускной квалификационной работы (ВКР) бакалавра является подтверждение соответствия приобретенных выпускником в высшем учебном заведении знаний, умений и компетенций цели и требованиям основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки 01.03.02 «Прикладная математика и информатика», в соответствии с видом профессиональной деятельности (научно-исследовательская деятельность; проектная и производственно-технологическая; организационно-управленческая; социально-педагогическая), по которой специализировался выпускник. Выпускник должен уметь решать задачи, соответствующие его квалификации.

Достижение целей ВКР предполагает решение двух классов задач:

1. задач, приводящих к реализации ВКР и заключающихся в создании необходимых видов обеспечения проектируемой информационной системы:
   * математического, содержащего совокупность математических методов, моделей и алгоритмов, применяемых для обработки данных;
   * информационного, включающего совокупность форм входной и выходной документации, структур данных, файлов и базы данных информационной системы;
   * программного, представляющего собой совокупность программ и программных документов, предназначенных для разработки, функционирования и модернизации информационной системы;
   * технического, содержащего комплекс проектных решений по выбору компьютера, периферийных устройств и организации сети передачи данных (для распределенной системы).
2. задач, связанных с оформлением ВКР и подготовкой к защите.

Выпускник по направлению "Прикладная математика и информатика" должен

## знать:

* + современные методы и средства разработки информационных систем;
  + принципы описания информационных систем и их элементов на основе системного подхода;
  + принципы построения аналитико-имитационных моделей информационных процессов, основные классы моделей и методы моделирования, методы формализации, алгоритмизации и компьютерной реализации моделей;
  + способы записи алгоритмов и конструирования программ с использованием различных алгоритмических языков;
  + принципы организации и функционирования вычислительных систем, комплексов и сетей; характеристики, возможности и области применения наиболее распространенных классов и типов средств вычислительной техники в информационных системах;
  + модели и структуры сетей передачи данных, методы оценки их эффективности;
  + методы и модели управления информационными системами, программные и технические средства реализации системы управления;
  + принципы организации баз данных информационных систем, способы построения баз данных, баз знаний и экспертных систем;
  + модели и методы формализации и представления знаний в информационных системах;
  + принципы организации, структуры технических и программных средств компьютерной графики и мультимедиа технологий;
  + принципы обеспечения условий безопасности жизнедеятельности при разработке и эксплуатации информационных систем;
  + перспективы развития информационных систем, их взаимосвязь со смежными областями;

## уметь использовать:

* + современные методы системного анализа информационных процессов и принятия решений в информационных системах;
  + методы и средства информационных технологий при разработке корпоративных информационных систем;
  + методы и инструментальные средства моделирования при исследовании и проектировании информационных систем;
  + методы и средства разработки алгоритмов и программ, современные технологии программирования информационных систем;
  + современные системные программные средства и операционные системы;
  + сетевые, программные и технические средства информационных систем;
  + интеллектуальные информационные системы, инструментальные средства управления базами данных и знаний;
  + инструментальные средства компьютерной графики и графического диалога в информационных системах;
  + методы расчета надежности информационных систем;
  + методы обеспечения информационной безопасности и защиты информации;

## иметь опыт:

* + проектирования информационных систем и их элементов в конкретных областях;
  + применения математических моделей и методов анализа, синтеза и оптимизации детерминированных и стохастических информационных процессов;
  + компьютерного моделирования информационных систем на основе аналитико-имитационного подхода;
  + выбора технологии программирования и инструментальных программных средств высокого уровня для задач проектирования информационных систем и их элементов;
  + выбора архитектуры и комплексирования аппаратных средств информационных систем;
  + организации работы в коллективе разработчиков информационных систем.

# Тематика ВКР. Формулирование темы ВКР.

Тема бакалаврской работы должна соответствовать направлению и профилю подготовки, четко сформулирована, обоснована. Задание на квалификационную работу студенту, сформулированное руководителем, согласуется с заведующим кафедрой и далее передается в деканат для включения в окончательной формулировке в общий приказ по университету.

Тематика и руководители бакалаврских работ и утверждаются заведующими кафедрами. Примерную тематику ВКР можно разделить на три группы:

1. проектирование (модернизация) информационных систем и сетей;
2. проектирование программных компонентов информационных систем;
3. построение исследование моделей и алгоритмов.

Название темы ВКР должно быть по возможности кратким, отражать основное содержание проекта, его отличительные особенности, и указывать на результат, а не на процесс: темы, начинающиеся со слова "разработка" и других подобных слов, характерны не для инженерных, а для научных работ.

В названии темы желательно указать тип разрабатываемого объекта: автоматизированная система управления (АИС), модель (имитационная модель локального рынка) или, например, алгоритм (алгоритм фильтрации и т.д.).

Вышеперечисленные формулировки не исчерпывают всю тематику ВКР студентов специальности «Прикладная математика и информатика». Возможны также и "нетипичные" проекты, связанные, в частности, с разработкой программного обеспечения для специализированных аппаратных платформ и устройств, автоматизацией проектирования, обработкой аудио- или видеоматериалов и др.

# Организация ВКР. Выбор руководителя и темы ВКР

В целях оказания студенту теоретической и практической помощи в период подготовки и написания ВКР кафедра назначает ему руководителя и предлагает примерную тематику (приложение 1).

Руководителем ВКР может быть, как правило, преподаватель кафедры «Информационных систем и технологий» университета.

Студент вправе сам предложить предполагаемому руководителю интересующую его тему и согласовать ее название. При этом работающие студенты могут предложить тему ВКР, связанную с их служебными обязанностями, если она соответствует профилю специальности.

Название темы должно состоять из двух частей: в первой части указывается суть ВКР, а во второй – объект ВКР. Например: "Построение телекоммуникационной системы в ООО "Информика", "Исследование статистических зависимостей между экономическими параметрами Федерального казначейства", "Разработка ПО построения программно-аппаратного комплекса отправки и обработки пейджинговых сообщений в компании "Континенталь", "Программно-технический комплекс обеспечение задач внешнеэкономической деятельности компании "Прогресс".

Процесс выбора и закрепления за студентами руководителей и тем ВКР должен завершиться к началу апреля. Данные о темах и выбравших их студентах передаются руководителями заведующему кафедрой (его заместителю) для составления общего списка. Темы ВКР рассматриваются и утверждаются на заседании кафедры. На основании утвержденного, на заседании кафедры издается приказ ректора об утверждении тем и руководителей ВКР. В дальнейшем при необходимости тема может быть скорректирована, но не позднее, чем за месяц до защиты. Уточненный вариант темы оформляется дополнительным приказом.

Тема ВКР должна быть актуальной и обладать признаками новизны, исключающими тиражирование разработанных ранее проектов, должна соответствовать профилю специальности. Результаты ВКР должны носить законченный характер, обеспечивающий возможность их практического использования. Но даже если проект носит учебный характер, он должен основываться на реальных данных.

Тема ВКР обычно является индивидуальной, однако, допускается разработка комплексного проекта группой студентов. При этом для каждого из студентов формулируется собственная тема, соответствующая его части комплексного проекта. Защита таких ВКР должна производиться в один и тот же день в порядке последовательного изложения содержания комплексной темы.

Ни одна из тем ВКР не может совпадать с темой другого проекта в пределах одного года выпуска. При повторении формулировки темы по отношению к предыдущим годам выпуска должны быть определены другие параметры технического задания.

В рамках ВКР допускается доработка работы, созданной ранее, к примеру, при выполнении курсового проекта. Однако эта доработка должна быть существенной, сопоставимой с объемом работ, выполняемым в случае реализации какого-либо проекта "с нуля". При этом разработка, проводимая в рамках такого проекта, должна иметь безусловную практическую значимость и внедрение. Также обязательным является упоминание о факте доработки в ходе защиты, с указанием на функциональность, реализованную непосредственно в ходе ВКР.

# Руководство ВКР. Контроль за ходом ВКР.

Студент выполняет ВКР в целом самостоятельно, но под контролем руководителя.

Руководитель ВКР:

* + составляет и выдает задание по ВКР на бланке установленной формы;
  + сообщает о требованиях;
  + определяет порядок выполнения и помогает в составлении индивидуального графика работы, включающего сроки реализации отдельных разделов;
  + рекомендует студенту необходимые источники по теме, типовые решения;
  + консультирует студента по различным вопросам, обсуждает с ним возникающие проблемы и полученные результаты;
  + контролирует ход ВКР вплоть до защиты;
  + проверяет полноту и качество работ;
  + дает письменный отзыв, рекомендуя или не рекомендуя проект к защите с указанием оценки;
  + консультирует выпускника в ходе подготовки к защите.

В течение первой недели или ранее студент совместно с руководителем составляет индивидуальный график работы на весь период ВКР с указанием очередности и сроков выполнения отдельных частей. В ходе работы в график могут вноситься коррективы, не ведущие к ухудшению качества проекта.

За выбор темы, целесообразность и обоснованность принятых решений, правильность всех данных, за качество выполнения и оформления пояснительной записки и графической части проекта, а также за соблюдение сроков ответственность несет студент – автор проекта. Ответственность за качество постановки задачи, достоверность оценок прохождения этапов возлагается на руководителя. Его основная задача – критический анализ проекта и выдача рекомендаций или требований по устранению выявленных недочетов и ошибок.

Общий контроль над выполнением ВКР осуществляется кафедрой. Руководители обязаны периодически предоставлять сведения о выполнении индивидуального графика работы закрепленными за ними студентами заведующему кафедрой (его заместителю).

# Этапы и сроки ВКР

ВКР состоит из нескольких этапов:

* + выбор и закрепление темы;
  + разработка и утверждение задания;
  + сбор материала;
  + написание и оформление ВКР;
  + проверка на заимствование в системе Антиплагиат;
  + предварительная защита работы на кафедре;
  + защита на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Успешное выполнение требует четкой организации работы студента с момента выбора темы работы до защиты. Работа над ВКР должна выполняться поэтапно и укладываться в определенные календарные сроки. С этой целью утверждается соответствующий календарный план.

ВКР включает следующие основные этапы:

## Основные этапы и сроки ВКР

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Номер этапа | Наименование работ | Сроки исполнения |
| 1 | Проектирование и реализация системы на основе наработок, сделанных в ходе предыдущих исследований | конец марта – начало мая |
| 2 | Компоновка и оформление пояснительной записки, создание графической части | начало мая – середина мая |
| 3 | Предоставление готовой пояснительной записки руководителю на проверку. Устранение замечаний руководителя. Подготовка окончательного варианта | середина –конец мая |
| 4 | Проверка на объём заимствований в системе Антиплагиат | в течение двух недель, предшествующих защите |
| 5 | Предварительная защита на кафедре | в течение недели, предшествующей защите |
| 6 | Получение допуска к защите | за два дня до защиты |
| 7 | Защита ВКР | середина-конец июня |

Обычной является практика подготовки почти всех материалов текстовой и графической частей ВКР (в том числе проектной документации) уже после создания основных видов обеспечения системы, полного или, по крайней мере, частичного.

Законченный вид ВКР в электронном виде предоставляется на проверку руководителю. Замечания руководителя по любой из частей работы должны быть устранены студентом, после чего работа вновь передается руководителю. К этому моменту руководитель должен быть уже хорошо знаком с материалами работы, осуществляя ее промежуточный контроль раз в две недели, участвуя в обсуждении возникающих проблем и получаемых результатов. Пояснительная записка выводится на печать только после согласования с руководителем.

Важным этапом ВКР является предварительная защита на кафедре. По ее итогам для устранения полученных замечаний в работу могут вноситься необходимые изменения и дополнения.

Получив окончательный вариант текстовой и графической частей работы, подписанный студентом, руководитель также подписывает.

Защиты ВКР проводятся в соответствии с расписанием работы государственной экзаменационной комиссии (ГЭК), которое доводится до сведения студентов не позднее, чем за месяц до начала защит.

# Структура, содержание и объем разделов ВКР

Текстовая часть работы оформляется в виде пояснительной записки. Она является основным документом, предъявляемым студентом на защите, поскольку в ней наиболее полно отражаются результаты ВКР. Текстовая часть ВКР должна содержать описание различных вариантов принятых решений, пояснять, почему был выбран тот или иной вариант решения.

Пояснительная записка имеет свои отличительные черты. Вместе с тем она должна быть построена по общей схеме на основе единых требований, установленных кафедрой. Это относится к наличию и порядку следования структурообразующих частей записки, но не к содержанию основной части, в рамках которой допустим значительный разброс подходов к рубрикации.

В общем виде структура пояснительной записки включает следующие основные элементы (в порядке их расположения):

* + титульный лист (**приложение 4**);
  + задание (**приложение 3**);
  + аннотация [0,5-1 стр] (**приложение 5**);
  + содержание (оглавление) (**приложение 6**);
  + список использованных сокращений и обозначений;
  + введение [1-3 стр.];
  + основная часть [не менее 45 стр.], которая может включать:
* аналитическую часть;
* проектную часть;
* экспериментальную часть;
* исследовательский раздел;
* схемотехнический раздел;
* программно-алгоритмический раздел;
* конструкторский раздел;
* технологический раздел;
* специальный раздел;
  + заключение [1-2 стр.];
  + список использованных источников;
  + приложения.

Объем пояснительной записки не должен превышать 60 страниц (без учета приложений).

## Титульный лист

Титульный лист является первым листом пояснительной записки и заполняется установленным образом. Образец его оформления приведен в **приложение 4**.

На титульном листе свои подписи ставят:

1. студент;
2. руководитель ВКР;
3. заведующий кафедрой (его заместитель).

Указанный порядок прописывания титульного листа отражает порядок прохождения заключительных этапов.

## Задание по ВКР

Исходным документом, устанавливающим общий состав и объем работы, является задание по ВКР, образец оформления которого представлен в **приложении 3**. Задание может быть подготовлено полностью в текстовом редакторе, либо может представлять собой заполненный вручную бланк.

## Аннотация

После задания в пояснительной записке должна следовать краткая аннотация.

Аннотация должна включать общие сведения о работе и собственно текст аннотации.

**Общие сведения** должны содержать:

* + фамилию, имя и отчество студента;
  + тему;
  + фамилию, имя и отчество руководителя;
  + место и год защиты;
  + количество страниц, разделов, приложений, иллюстраций, таблиц пояснительной записки, количество использованных источников.

**Текст аннотации** может содержать:

* + описание назначения разработки;
  + краткую характеристику объекта автоматизации;
  + обоснование актуальности разработки, ее новизны;
  + основные характеристики разработанной системы;
  + перечень используемых моделей, методов и технологий;
  + оценку эффективности проектных решений.

Текст аннотации должен быть кратким, информативным и включать сведения, лучше всего отражающие сущность работы. Фактически отсутствующие сведения либо сведения, которые не рассматриваются автором как существенные, не приводятся.

Образец оформления аннотации приведен в **приложении 5**.

Начиная с аннотации все листы пояснительной записки должны быть оформлены в рамке со штампом. Для оформления аннотации используется автофигуры, как для формирования общей рамки, так и для штампа, в котором указывается тема выпускной квалификационный работы, фамилии студента, руководителя, нормоконтролера и заведующего кафедрой. Также в штампе указывается общее число страниц и номер текущей страницы (для аннотации -это номер 3).

## Содержание

В содержании (оглавлении) приводятся все заголовки пояснительной записки и указываются страницы, с которых они начинаются. При этом заголовки содержания должны точно повторять заголовки в тексте.

В содержание выносятся только названия крупных разделов (введение, главы, заключение, список использованных источников, приложения) и первый (1.1, 1.2, 2.2 и т.д.) уровень подразделов (подразделов должно быть хотя бы два).

Пример оформления содержания приведен в **приложении 6**.

## Список использованных сокращений и обозначений

Список должен содержать используемые в тексте пояснительной записки сокращения и обозначения и их расшифровку. Общеизвестные обозначения, такие как СУБД, САПР и другие, в список можно не включать и в тексте записки не расшифровывать. Если в списке отсутствуют условные сокращения, то упоминание о них из заголовка подраздела может быть удалено.

## Введение

Введение служит, прежде всего, для определения места ВКР в ряду аналогичных разработок, для краткого, вводного ознакомления с сутью работы. В нем может быть дано краткое обоснование актуальности выбранной темы, сформулировано назначение разработки, приведены цели, которые планировалось достичь, и решаемые при этом задачи, указаны основные особенности реализованных решений, их новизна.

Введение должно содержать характеристику структуры пояснительной записки и краткий аналитический обзор использованных источников.

Рекомендуется писать введение по завершении основных глав работы, перед заключением. В этом случае исключена возможность несоответствия "желаемого" и "действительного".

## Основная часть

Основная часть, как правило, состоит из трех глав.

**Первая глава** представляет собой аналитическую часть пояснительной записки, целью которой является рассмотрение существующего состояния предметной области, характеристики объекта и телекоммуникационной системы и обоснование предложений по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов, новых технологий и математических моделей и т.д.

Ниже приводится примерная структура аналитической части

## Примерная структура аналитической части (глава 1)

1. **Аналитическая часть**
   1. Характеристика предметной области
      1. Характеристика предприятия
      2. Краткая характеристика подразделения или видов его деятельности
   2. Техническая и технологическая сущность задачи
   3. Обоснование необходимости и цели использования вычислительных и телекоммуникационных средств для решения задачи
   4. Постановка задачи
      1. Цель и назначение создания или модернизации модулей, или сервисов информационной системы
      2. Общая характеристика организации решения задачи вычислительными и телекоммуникационными средствами
      3. Формализация алгоритма решения задачи
   5. Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования модулей (сервисов)
   6. Обоснование проектных решений по видам обеспечения:
      1. по техническому обеспечению;
      2. по программному обеспечению;
      3. по технологическому обеспечению.

Ниже приводится примерное содержание разделов первой главы.

Раздел ***"1.1. Характеристика предметной области"*** может состоять из нескольких подразделов.

В подразделе ***"1.1.1. Характеристика предприятия"*** необходимо отразить цель функционирования предприятия, его организационную структуру и основные параметры его функционирования.

В подразделе ***"1.1.2. Краткая характеристика подразделения и видов его деятельности***" необходимо привести краткую характеристику этого подразделения, описать его структуру, перечень выполняемых функций в этом подразделении и его взаимодействие с другими подразделениями данного предприятия или подразделениями внешней среды.

Затем необходимо дать общее описание рассматриваемой деятельности, а также характеристику технико-экономических свойств ее как объекта управления.

В разделе ***"1.2. Техническая и технологическая сущность задачи"*** описываются функциональные задачи, решаемые с помощью проектируемой системы или модуля. При этом необходимо указать, какое место занимают выполняемые задачи в хозяйственной деятельности предприятия или в системе управления данным видом деятельности или подразделением, или всем предприятием в целом.

В разделе ***"1.3. Обоснование необходимости и цели использования вычислительной техники и телекоммуникационного оборудования для решения задачи"*** необходимо:

* описать **существующую (предметную) технологию** выполнения выбранной для рассмотрения функции управления (или комплекса функций),
* провести **декомпозицию** решения задачи;
* привести **схемы обмена информацией** для каждого типа данных, выполнить оценки потоков информации;
* выявить **основные недостатки**, присущие существующей системе обмена и обработки информации.

Для выполнения **структурно-функционального анализа** объекта управления и решаемой задачи рекомендуется использовать CАSЕ средства, например, диаграммы UML.

В разделе ***"1.4. Постановка задачи"*** необходимо сформулировать цель и задачи разработки и выделить основные требования к проектируемой системе обработки данных. Стоит определить тип проектируемой системы: это может быть телекоммуникационная система, информационная система централизованного хранения информации.

Подраздел ***"1.4.1. Цель и назначение создания или модернизации модулей, или сервисов информационной системы".***

**Цель** решения задачи должна сводиться к устранению тех недостатков, которые были отмечены автором в предыдущем разделе, поэтому ее можно разделить на две группы подцелей:

* достижения **улучшения ряда показателей выполнения** выбранной **производственной или управленческой функции,** или работы рассматриваемого подразделения, или всего предприятия в целом;
* **улучшения значений показателей качества хранения, передачи и обработки информации**.

При описании **назначения** решения задачи студенту следует сделать акцент на перечень тех функций управления, которые будут автоматизированы при внедрении результатов.

В подразделе ***"1.4.2. Общая характеристика организации решения задачи вычислительными и телекоммуникационными средствами"*** следует раскрыть требования к будущей работе путем ответов на следующие вопросы:

* **изменения в функциях** подразделения, связанных со сбором, обменом, обработкой и выдачей информации;
* **этапы** решения задачи, **последовательность** и временной регламент их выполнения, выявленные на основе декомпозиции задачи;
* **порядок ввода** компонентов проектируемой системы;
* краткая **характеристика результатов** и мест их использования;
* **режим решения задачи** (программное, аппаратное, программно- аппаратное решение, использование телекоммуникационных систем).

В подразделе ***"1.4.3. Формализация алгоритма решения задачи"*** описывается **формализация решения задачи**, которая сводится к рассмотрению последовательности выполняемых операций для построения информационной (телекоммуникационной) системы, а также выделению алгоритмов расчета экономических показателей на разработку системы на каждом этапе. Для лучшего представления информации рекомендуется представить полученный алгоритм в виде графической схемы или таблицы.

В конце данного раздела стоит оценить возможность внедрения проектируемой системы на аналогичных объектах управления других предприятий. Следует отметить также, насколько гибким, т.е. настраиваемым на различные модификации предметной технологии, должно быть проектируемое программное средство и каким будет механизм настройки.

В разделе ***"1.5. Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования"*** следует отметить, используются ли при существующей технологии решения задачи какие-либо технические и программные средства и, если используются, то каким образом. Если на рынке программных средств существуют готовые программные решения, желательно дать краткое описание и провести анализ, хотя бы одной такой разработки, указав основные характеристики и функциональные возможности.

Следует отметить, чем, с точки зрения реализации, должна и будет отличаться проектируемая система или технология решения задачи от существующей, а также, почему необходимо разрабатывать новое решение, и чем оно должно отличаться от существующих.

Необходимо дать краткую характеристику современных **технологий проектирования информационных (телекоммуникационных) систем**, их положительные черты и недостатки, перечислить основные факторы выбора, обосновать выбор применяемой технологии и дать особенности ее использования в данном проекте.

Раздел ***"1.6. Обоснование проектных решений"*** включает обоснование проектных решений по техническому, программному и технологическому обеспечению задачи.

Подраздел ***"1.6.1. По техническому обеспечению (ТО)".*** Обоснование выбора технического обеспечения требуемого для решения задачи предполагает выбор типа телекоммуникационного и сетевого оборудования, ЭВМ и устройств периферии. При этом следует обосновать экономическую целесообразность эксплуатации выбранных аппаратных средств, возможность их использования для решения других задач объекта управления.

На основе совокупности данных факторов формируются требования к значениям основных характеристик вычислительных машин, которые сопоставляются с конкретными значениями основных технических характеристик (ОТХ) аппаратного обеспечения, после чего осуществляется выбор оптимальной модели.

Подраздел ***"1.6.2. По программному обеспечению (ПО)".*** Обоснование проектных решений по **программному обеспечению** задачи заключается в формировании требований к системному (общему) и специальному прикладному программному обеспечению и в выборе на основе этих требований соответствующих компонентов программного обеспечения.

При обосновании выбора общего ПО целесообразно дать классификацию ПО, указать факторы, влияющие на выбор конкретного класса и его версии, и обосновать выбор.

Подраздел ***"1.6.3. По технологическому обеспечению".*** При обосновании проектных решений по технологическому обеспечению задачи необходимо уделить внимание недостаткам существующей технологии решения задачи, которые были отмечены в разделе 1.3. Надо отметить, используется ли при существующей технологии решения задачи вычислительная техника. Если не используется, то обосновываются решения, позволяющие устранить выявленные недостатки. Если для решения данной задачи телекоммуникационная и вычислительная техника уже используется, необходимо выяснить, в какой степени и насколько эффективно она используется, и предложить проектные решения для повышения эффективности использования вычислительной техники. Необходимо сформулировать и обосновать предложения по устранению выявленных недостатков, внедрению новых подходов и технологий.

**Глава вторая**. В практической части описываются решения, принятые по всей вертикали проектирования. Глава должна быть основана на информации, представленной в аналитической части, обобщать ее. По сути, практическая часть является решением проблематики, изложенной в теоретической части, на языке информационных технологий. Поэтому недопустимо, если при проектировании используется информация об объекте управления, не описанная в первом разделе. Ниже приводится примерная структура практической части:

**2 Проектная часть**

2.1 Техническое обеспечение задачи (комплекса задач)

2.1.1 Модель информационных потоков в информационной (телекоммуникационной) системе и ее описание

2.1.2 Физическая схема взаимодействия отдельных частей информационной (телекоммуникационной) системы

2.1.3 Функции и назначение отдельных аппаратных компонентов

2.2 Программное обеспечение задачи (комплекса задач)

2.2.1 Общие положения (дерево функций и сценарий диалога)

2.2.2 Структурная схема пакета (дерево вызова процедур и программ)

2.2.3 Описание программных модулей

2.2.4 Схема взаимосвязи программных модулей и информационных (конфигурационных) файлов

2.3 Технологическое обеспечение задачи (комплекса задач)

2.3.1 Организация технологии сбора, передачи, обработки и выдачи информации

2.3.2 Схема технологического процесса сбора, передачи, обработки и выдачи информации

В этом разделе можно указать методику разработки модели информационных потоков. Она предполагает моделирование: взаимосвязей входных, промежуточных и выходных информационных потоков, и функций предметной области (структурно-функциональная диаграмма или диаграмма потоков данных). В описании модели необходимо объяснить, какие типы данных обеспечиваются информационными потоками, какие пользователи и/или программные модули используют указанные данные.

Здесь также необходимо дать достаточно полное описание аппаратных компонентов системы, функций и их назначения. При этом следует уделять внимание следующим вопросам:

* при описании аппаратных компонентов необходимо привести производителя, тип и марку оборудования (или требуемую спецификацию, если данное оборудование отсутствует или существует множественный выбор);
* обоснование выбора указанного аппаратного решения, исходя из требований, сформулированных в проектном задании и полученных результатов проведенного анализа;
* обоснование соответствия требованиям, предъявляемые к интерфейсам с другими компонентами проектируемой системы, требованиями по процедурам ввода, передачи, хранения и представления информации;
* подробное описание компонентов собственной разработки.

**Третий раздел.** Раздел содержит обоснование методики проведения исследования с пояснением назначения и выбора. Данный раздел может состоять из нескольких подразделов, например:

**3. Исследовательская часть**

3.1. Назначение исследования

3.2. Результаты проведения исследования

В разделе должны быть изложены те задачи, которые были поставлены при выполнении исследования: технического эксперимента или численного моделирования системы. Технический эксперимент может быть проведен на макете, моделирующем будущую информационную (телекоммуникационную) систему. Такая модель, как правило, включает основные компоненты проектируемой системы, обеспечивающие выполнение с ограниченными возможностями исследуемых функций (ввод, передачу, хранение и вывод данных). Численное моделирование позволяет исследовать отдельные характеристики системы или процессов происходящие в ней. Например, исследовать характеристики канала передачи данных в будущей телекоммуникационной системе (отдельном тракте, комбинации активных и пассивных элементов в канале связи и т.п.).

В разделе приводятся результаты исследований и выводы по проведенному моделированию. Выводы должны содержать указание на соответствие (или несоответствие) предложенного решения тем требованиям, что были сформулированы к проектируемой системе в теоретической части.

В конце каждой главы должен быть вывод по главе.

# Методические указания по оформлению

ВКР относится к научно-исследовательским или опытно-конструкторским работам, выполненным в учебных целях. Поэтому требования на оформление пояснительной записки соответствуют общим требованиям к выполнению текстовых документов на изделия промышленности:

* ГОСТ 2.105-95 "ЕСКД. Общие требования к текстовым документам",
* ГОСТ 2.106-96 "ЕСКД. Текстовые документы"

и отпечатана на листах формата А4 через 1,5 интервала. В приложениях к выпускной квалификационной работе помещают код программ, разработанных студентом, результаты теоретических и экспериментальных исследований и т.п., а также фотокопии (ксерокопии) формата А4 всех графических работ.

Требования к графическому оформлению пояснительной записки:

1. Все страницы кроме титульного листа и задания имеют рамку размером 18х27 см.
2. В нижней части страницы размещается штамп. На аннотации большой штамп.



1. На всех остальных страницах стандартный штамп, в котором указывается номер страницы.



Требования к оформлению текста, подготовленного с использованием компьютерного набора:

1. Установка полей: верхнее – 2 см, нижнее – 2.5 см, левое – 2 см, правое – 2 см.
2. Интервал между строк – полуторный.
3. Шрифт – 14, Times New Roman
4. Страницы нумеруются в нижнем правом углу в штампе. Первая страница (титульный лист) и вторая (задание) не нумеруются, но считаются.
5. Каждый абзац печатается с красной строки.
6. В работе должны быть ссылки на первоисточники. Ссылки приводятся в квадратных скобках после упоминания о них или в конце цитаты. После указания конкретных цифровых данных или цитат в ссылке указываются страницы, на которых помещается использованный материал, и номер источника в списке литературы. Например, [3, C.25], т.е. источник номер 3 в списке использованной литературы, страница 25.
7. В случае использования таблиц и иллюстраций следует учитывать, что:

* единственная иллюстрация и таблица не нумеруются;
* нумерация иллюстраций и таблиц допускается как сквозная (Таблица 1, Таблица 2 и т.д.), так и по главам (Рис 4.1. Рис 5.2 и т. п.);
* в графах таблицы нельзя оставлять свободные места. Следует заполнять их либо знаком "–", либо писать "нет", "нет данных".

1. Для редактирования математических формул рекомендуется использовать соответствующие приложения компьютерных программ. Каждая формула нумеруется арабскими цифрами. Принципы нумерации аналогичны нумерации таблиц. Номер указывается рядом с формулой в круглых скобках. В тексте должно быть четко указано, что обозначает каждый используемый символ.
2. Наименования всех структурных элементов, кроме титульного листа и основной части, служат заголовками структурных элементов пояснительной записки (отчета).

Основная часть текстового документа, как правило, разбивается на два, три или более разделов, которым присваиваются порядковые номера, обозначенные арабскими цифрами с точкой. Заголовки структурных элементов и разделов выполняются жирным шрифтом, прописными буквами, без переносов с выравниванием по центру. Каждый структурный элемент и раздел следует начинать с новой страницы. Разделы основной части могут быть разделены на подразделы, т.е., в свою очередь, на пункты и, при необходимости, на подпункты. Подразделы имеют нумерацию в пределах раздела (общий номер подраздела состоит из номера раздела и номера подраздела разделенных точкой, например, 1.1, 1.2 и т. д.), пункты – в пределах подраздела (1.1.1,1.1.2 и т.д.), подпункты — в пределах пункта (1.1.11, 1.1.2 и т.д.). Подразделы, пункты и подпункты имеют собственные заголовки (при этом последний уровень рубрикации заголовка может не иметь). Заголовки подразделов, пунктов и подпунктов следует начинать с абзацного отступа и печатать строчными буквами, не подчеркивая, без точки в конце.

9. Заголовки по возможности следует делать краткими. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками (без точки в конце заголовка). Шрифт заголовков одного уровня рубрикации должен быть единым по всему тексту. Например, заголовки подразделов можно выполнять жирным шрифтом, пунктов – жирным курсивом, подпунктов – курсивом. Подчеркивание в заголовках и тексте не рекомендуется. Заголовки следует отделять от основного текста дополнительным пробелом сверху и снизу.

10. Нумерация страниц – сквозная, начинается с титульного листа, но номер страницы на нем не выводится. Страницы документа проставляются арабскими цифрами в правом нижнем углу без точки в конце в штампе.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные в процессе подготовки пояснительной записки, допускается исправлять закрашиванием белой краской и нанесением на том же месте исправленного текста (графики) черными чернилами, пастой или тушью.

Перечень допускаемых сокращений слов установлен в ГОСТ 2.316-2008 "ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения". При необходимости сокращенного обозначения выражений, слов, наименований сигналов, команд или шин приводится таблица принятых в тексте сокращений. Все термины, обозначения, символы и принятые сокращения должны сохраняться на протяжении всей записки, их перечень должен быть приведен перед списком используемой литературы.

Фамилии, названия учреждения, организаций, фирм, названия изделий и другие имена собственные в отчете приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить названия название организаций в переводе на русский язык с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия. Сокращения русских слов и словосочетаний в тексте – по ГОСТ Р 7.0.12-2011 "СИБИД. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила".

Первой страницей считается титульный лист, второй – лист задания. Эти страницы выполняются на особых формах, которые приведены в **приложениях 4** и **3**. Нумерация этих страниц включается в общую нумерацию, но номера на них не ставятся.

Далее следует содержание. Для этого в самом начале четвертой страницы вводится пустая строка стилем "Основной", задается выравнивание по центру и пишется слово "Содержание" и нажимается клавиша "Enter". Само содержание вставляется автоматически. Для этого в главном меню выбираем "Вставка" → "Ссылка" → "Оглавление и указатели". Переходим на вкладку "Оглавление", Ставим галки – "Показать номера страниц", "Номера страниц по правому краю". Заполнитель – многоточие. Форматы "формальный", уровни – 2. Во вкладке "Параметры", "доступные стили" "Заголовок 1" должен быть связан с уровнем 1, а "Заголовок 2" должен быть связан с уровнем 2, "ОК".

Схемы алгоритмов выполняются с соблюдением требований ГОСТ "19.701-90 ЕСПД. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Обозначения условные и правила выполнения".

В конце работы следует вставить последний лист (**приложение 7**).

Использованные в процессе работы специальные литературные источники указываются в конце проекта перед приложением (**приложение 8**) согласно ГОСТ Р 7.0.5-2008 "Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления. Список использованной литературы входит в основной объем работы. На каждый литературный источник в тексте работы **обязательно** должна быть хотя бы одна ссылка.

Приложения оформляются как продолжение на последующих страницах работы, но в основной листаж не включаются. Содержание приложений определяется студентом по согласованию с научным руководителем. На каждое приложение в тексте работы **обязательно** должна быть хотя бы одна ссылка.

## Рекомендации по проверке ВКР

Перед переплетом и последующим предъявлением работы на кафедру необходимо проверить:

* соответствие названия темы, указанной на титульном листе и в задании, названию, напечатанному в приказе;
* идентичность заголовков в оглавлении и в работе, а также их общую редакционную согласованность;
* правильность подкладки листов (их последовательность и размещение относительно корешка);
* правильность нумерации рисунков, таблиц, приложений; общую редакционную согласованность таблиц и надписей;
* наличие ссылок на рисунки, таблицы, приложения, литературу; правильность ссылок;
* наличие **всех** подписей на титульном листе и бланке задания;
* отсутствие карандашных пометок и элементов оформления в карандаше;
* наличие сквозной нумерации страниц и соответствие ей содержания.

ВКР, подписанная руководителем, вместе с отзывом руководителя представляется на предварительную защиту заведующему кафедрой с целью определения возможности допуска студента к защите перед Государственной экзаменационной комиссией.

## Защита ВКР

За день до защиты секретарю ГЭК должны быть сданы:

1. пояснительная записка и графические материалы;
2. отзыв руководителя ([**приложение**](http://www.mami.ru/kaf/aipu/metod/K.doc) **2**);
3. другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность ВКР (публикации студента, рекомендации кафедры, отзывы предприятий, макеты и т.д.).

Защита ВКР производится на открытых заседаниях ГЭК. Время, место и список студентов, допущенных к защите, сообщаются студентам распоряжением по кафедре.

К защите допускаются студенты, выполнившие все пункты учебного плана и программы. На заседании ГЭК желательно присутствие руководителя. Защита начинается докладом студента. На доклад отводится 10-15 минут. Содержание доклада построено по следующему плану:

1. актуальность темы ВКР;
2. место работы в ряду предшествующих исследований;
3. постановка задачи с указанием всех допущений и ограничений;
4. новизна и достоверность полученных результатов и выводов;
5. предполагаемое использование полученных результатов

После доклада студент отвечает на вопросы членов комиссии. Затем секретарь комиссии зачитывает отзыв руководителя. Студент при необходимости может ответить на замечания, отмеченные в отзыве.

Защита считается оконченной после того, как председатель ГЭК объявляет: "защита окончена". Результаты защит ВКР оцениваются на закрытом заседании ГЭК и объявляются в тот же день после оформления протоколов ГЭК.

Студенты, не защитившие ВКР, допускаются к повторной защите в течение трех лет после отчисления из университета. Студенту, не защитившему ВКР повторно, вместо диплома выдается справка установленного образца.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

## Приложение 1

## Т Е М А Т И К А В Ы П У С К Н О Й К В А Л И Ф И К А Ц И О Н Н О Й

## Р А Б О Т Ы ( В К Р )

Тематика должна соответствовать профилю направления подготовки бакалавров, учитывать практические нужды производственных предприятий, государственных организаций и социальных служб.

**Темы ВКР** предполагают решение одной из следующих задач:

1. разработка информационной системы на основе выбранной системы управления базами данных;
2. построение имитационной модели стохастической системы или тренажера;
3. разработка алгоритмов и решение оптимизированных задач для технических систем;
4. модернизация программного обеспечения системы;
5. разработка моделей и алгоритмов для обработки изображений.

## Примерные темы ВКР для студентов по направлению 01.03.02

## «Прикладная математика и информатика»

1. Автоматизированная информационная система отдела продаж производственного предприятия.
2. Автоматизированная подсистема имитационного моделирования для автоматизированной системы управления "Складами".
3. Система автоматического составления расписания с применением метода Ганта.
4. Система автоматизации работы финансовой службы предприятия.
5. Автоматизация оформления и учета трудовых договоров в образовательном учреждении.
6. Система автоматизированной проверки (тестирования) остаточных знаний студентов.
7. Электронные учебные пособия по различным курсам специальности "Прикладная математика и информатика".
8. Системы информационной поддержки работы кафедры (на примере кафедры "Информационные системы и технологии").
9. Информационные системы в конкретных предметных областях (по выбору студента).
10. Алгоритм распознавания симметрии цифровых изображений на основе частотных методов.
11. Прогнозирование экономических показателей с помощью регрессии.
12. Модификации статистических методов поисковой оптимизации.
13. Компьютерное моделирование выбора оптимальных тарифных планов в электроэнергетике.
14. Экспертная система для диагностики двигателя автомобиля на платформе Android.
15. Сравнительный анализ методов формирование оптимального инвестиционного портфеля.
16. Web-сервис для формирования оптимального расписания для произвольного клиента.
17. Построение эффективного алгоритма сборки оптимального страхового портфеля.
18. Эвристические алгоритмы решения задач маршрутизации в городской среде.
19. Эффективный метод распознавания объектов на изображении лесного массива.
20. Сегментация и распознавание математических символов на изображениях текстов.
21. Оптимизация резервного копирования для MS SQL-Server.
22. Алгоритм фильтрации SMS-сообщений на основе байесовского фильтра.
23. Исследование эффективности виртуальных машин в навигационных приложениях.
24. Разработка обучающей системы адаптивного решения целочисленных задач линейного программирования.
25. Имитационная модель локального рынка пассажирских перевозок.
26. Модель управления грузовым терминалом аэропорта.

## Приложение 2

(справочное)

**О Б Р А З Е Ц С О С Т А В Л Е Н И Я О Т З Ы В А   
Р У К О В О Д И Т Е Л Я**

**МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ**

Отзыв руководителя

на выпускную квалификационную работу на тему:

*(тема работы)*

Студента

*(фамилия, имя, отчество – полностью)*

группы

Отзыв руководителя составляется в произвольной форме с обязательным освещением следующих основный вопросов:

1. актуальность темы работы;
2. новизна работы;
3. соответствие содержания работы заданию, теме и направлению;
4. полнота, глубина и обоснованность решения поставленных вопросов;
5. степень самостоятельности студента, его инициативность;
6. умение обобщать другие работы, в том числе, и иностранные, делать соответствующие выводы;
7. способность к проведению экспериментов, умение делать выводы из производственных экспериментов (если они предусмотрены заданием);
8. наличие практических навыков;
9. степень освоения, способности и умение использовать знания по общетехническим и специальным дисциплинам;
10. грамотность изложения записки и качество чертежей;
11. вопросы, особо выделяющие работу дипломанта;
12. недостатки работы;
13. возможности и место практического использования работы или отдельных ее частей;
14. другие вопросы по усмотрению руководителя;
15. заключительное мнение руководителя о возможности допуска к защите студента и рекомендуемая оценка.

Руководитель /\_ /

*(должность, ученая степень, звание) (фамилия, инициалы)*

" " 20 г.

## Приложение 3

(обязательное)

**О Б Р А З Е Ц З А Д А Н И Я НА Д И П Л О М Н О Е   
П Р О Е К Т И Р О В А Н И Е**

Московский политехнический университет УТВЕРЖДАЮ

Кафедра «Информационные системы Зав.кафедрой

и технологии» проф., д.т.н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ И.И.Колтунов

**ЗАДАНИЕ**

**НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ**

Студенту\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Группы\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**ТЕМА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

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

***Вопросы, подлежащие разработке***

1.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

2.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

3.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

4.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

5.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

6.\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Руководитель выпускной

квалификационной работы\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Дата выдачи задания\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Задание принял к исполнению \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

## Приложение 4

(обязательное)

**О Б Р А З Е Ц Т И Т У Л Ь Н О Г О Л И С Т А   
В Ы П У С К Н О Й К В А Л И Ф И К А Ц И О Н Н О Й Р А Б О Т Ы**

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

«Московский политехнический университет»

Кафедра «Информационные системы и технологии»

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ

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

Студент \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Руководитель выпускной

квалификационной работы \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/

Нормоконтролер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ / /

*Допускается к защите выпускной*

*квалификационной работы* \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Заведующий кафедрой «ИСиТ»

профессор, д.т.н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_/ И.И.Колтунов /

Москва 20\_\_\_

## Приложение 5

(обязательное)

**О Б Р А З Е Ц А Н Н О Т А Ц И И**

Современный рынок информационных систем документооборота развивается весьма интенсивно и потребность в их разработке становится все более актуальной. Вместе с тем, перед разработчиками стоит задача оптимального выбора лучшего варианта информационной системы, учитывающей специфические особенности документооборота и взаимодействия подразделений конкретного предприятия.

В данной работе разработана информационная система документооборота предприятии " ". Проект разрабатывался на основе данных, собранных в период преддипломной практике по информационному, техническому, математическому и иным обеспечениям действующей системы документооборота предприятия.

Тема актуальна, так как решает вопрос повышения эффективности деятельности всего предприятия и повышения его конкурентоспособности, создания нового класса информационных систем для малого и среднего бизнеса с привлечением инструментов систем автоматического проектирования, при максимальном использовании типовых программных продуктов, реализуемых на современной научной основе.

Проведено исследование существующих вариантов информационных систем документооборота, дан их критический анализ, разработаны методики отбора критериев ограничений и критериев целевых функций для задач оптимизации перспективных информационных систем документооборота. Разработанный программный комплекс, составляющий основу информационной системы, обеспечивает многокритериальную оптимизацию потоков документации и ее оформления для обеспечения лучшего взаимодействия подразделения предприятия.

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

3

Пояснительная записка

Разраб.

ФИО студента.

Провер.

ФИО рук-ля

.

Н. Контр.

Утверд.

Колтунов И.И

Тема Выпускной

Квалификационной

работы

Лит.

Листов

70

Московский Политех

## Приложение 6

Пример оформления. СОДЕРЖАНИЕ

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

5

Пояснительная записка

ВВЕДЕНИЕ 6

1. АНАЛИТИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ 8

1.1. Технико-экономическая характеристика предметной области 8

1.1.1. Характеристика предприятия 8

1.2. Техническая и технологическая сущность задачи 12

1.3. Постановка задачи 16

1.4.2Формализация алгоритма решения задачи 18

1.5. Анализ существующих разработок и обоснование выбора технологии проектирования модулей 20

1.6 Выводы по результатам проведения аналитической деятельности 27

2. ПРОЕКТНАЯ ЧАСТЬ 29

2.1. Информационная модель системы и ее описание 29

2.2. Проектирование элементов информационной системы 31

2.3. Программная реализация конфигурации системы 42

2.4 Выводы по результатам проведения проектной деятельности 48

3. ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ 49

3.1. Назначение исследования 49

3.2. Выбор и обоснование методики проведения исследования 50

3.3. Схема выполнения исследования 51

3.4. Результаты проведения исследования 52

3.5 Выводы по результатам проведения исследовательской деятельности 55

ЗАКЛЮЧЕНИЕ 56

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ 58

Приложение А 59

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Лист

70

Пояснительная записка

## Приложение 7

**О Б Р А З Е Ц П О С Л Е Д Н Е Г О Л И С Т А   
В Ы П У С К Н О Й К В А Л И Ф И К А Ц И О Н Н О Й Р А Б О Т Ы**

Выпускная квалификационная работа выполнена мной совершенно самостоятельно. Все использованные в работе материалы и концепции из опубликованной научной литературы и других источников имеют ссылки на них.

" " 20 г.

Ф.И.О.

*(подпись)*

## Приложение 8

(справочное)

**П Р И М Е Р Ы Б И Б Л И О Г Р А Ф И Ч Е С К О Г О О П И С А Н И Я**

## Государственные документы

* 1. Собрание актов Президента и Правительства Российской Федерации №1. – М., 2003.
  2. Российская Федерация в 2002 году: Статистический ежегодник. – М.: Госкомитет РФ по статистике, 2003. – 655 с.
  3. Трудовой кодекс Российской Федерации: федер. закон от 30

дек. 2001 г. № 197-ФЗ. – М.: ОТиСС, 2002. – 142 с.

## Однотомное издание

## Книга

*С одним, двумя или тремя авторами*

1. Советов Б.Я., Цехановский, В.В. Информационные технологии: Учебник для вузов. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2006. – 263 с.6 ил.
2. Рыжиков Ю.И. Вычислительные методы. – СПб.: БХВ-Петербург,

2007. – 400 с.: ил.

1. Беляев А.А., Коротков, Э.М. Системология организации: Учебник / Под ред. д-ра экон. наук, проф. Э.М. Короткова. – М.: ИНФРА-М, 2000. – 182 с.

*С четырьмя и более авторами*

1. Современная экономика/ М.В. Коробкин [и д.р.] -СПб.: Питер, 2014. - 325 с.
2. Информационно-измерительная техника и электроника : учебник / Г. Г. Раннев [и др.];под  ред. Г. Г. Раннева.— 3-е изд., стереотип.— М.: Академия, 2009.—512 с.

## Стандарт

*Запись под заголовком*

1. ГОСТ Р 517721–2001. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединений. Технические требования.  — Введ. 2002-01-01. — М.: Изд-во стандартов, 2001. — 27 с.

*Запись под заглавием*

1. Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединения. Технические требования: ГОСТ Р 517721–2001. -Введ. 2002-01-01. — М.: Изд-во стандартов, 2001.— 27 с.

**Многотомное издания**

**Документ в целом**

1. Любимова З.В. Возрастная анатомия и физиология [Текст] : учебник для образовательных учреждений сред. проф. образования : в 2 т. / З.В. Любимова, А.А. Никитина ; Моск. пед. гос. ун-т. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва : Юрайт, 2016. – Т. 1: Организм человека, его регуляторные и интегративные системы. – 448 с. – (Профессиональное образование).

## Отдельный том

1. Бондарев Б.В. Курс общей физики : учебное пособие для студентов высш. техн. учеб. заведений: в 3 кн. / Б.В. Бондарев, Н.П. Калашников, Г.Г. Спирин. – М.: Высшая школа, 2003. Кн. 1: Механика.

– 2003. – 352 с.

## Составная часть издания

**Статья (глава) из книги или другого разового издания**

1. Терехов В.И. Управление конвективным теплообменом при течении бинарных смесей чистых газов // Труды ХVI Школы-семинара молодых ученых и специалистов под рук. акад РАН А.И. Леонтьева "Проблемы газодинамики и тепломассообмена в энергетических установках". – М.: Изд. дом МЭИ, 2007. – Т.1. – С. 50-56.

## Статья из периодического или продолжающегося издания

1. Маркетинговая программа в автомобилестроении (ОАО “АвтоВАЗ”) // Российский маркетинг на пороге третьего тысячелетия: практика крупнейших компаний / А. А. Браверман [и др.]; под ред. А. А. Бравермана.— М., 2001.— Гл. 4.— С. 195–272: табл.
2. Еремеев А.В. Генетический алгоритм для задачи о покрытии //

Дискретный анализ и исследование операций. – Серия 2. – 2000. – Т.7. – № 2. – С.47-60.

## Статья на депоненте

1. Значение водного фактора передачи в распространении гепатита А в современный период [Текст] / Т.Н. Быстрова, А.А Залесских, К.В. Блохин [и др.] ; Нижегор. науч.-исслед. ин-т эпидемиологии и микробиологии. – Нижний Новгород, 2016. – 24 с. – Деп. в ВИНИТИ РАН 08.06.2016, № 84-В2016.

## Авторское свидетельство

1. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В. И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи.— № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.).— 3 с.

## Издание на иностранном языке

1. Lisetskiy F.N. Steppe ecosystem functioning of East-European plain under age-long climatic change influence [Text] / F.N. Lisetskiy, V. Pichura // Indian Journal of Science and Technology. – 2016. – Vol. 9, № 18. – P. 1-9.
2. .Asheim B. Localiced Learning, Innovation and Regional Clusters. [Text] – Cluster Policies – Cluster Development/ Edited by Åge Mariussen. Stockholm 2001. (Nordregio Report 2001:2).

## Неопубликованный документ

## Отчет о научно-исследовательской работе

* 1. Формирование генетической структуры стада: отчет о НИР (промежуточ.) : 42-44 / Всерос. науч.-исслед. ин-т животноводства; рук. Попов В.А. – М., 2001. – 75 с. – Исполн.: Алешин Г.П., Ковалева И.В., Латышев Н.К., Рыбакова Е.И., Стриженко А.А. – № ГР 01840051145. – Инв. № 04534333943.

## Диссертация

1. Вишняков И.В. Модели и методы оценки коммерческих банков в условиях неопределенности: дис. … канд. экон. наук: 08.00.13: защищена 12.02.02: утв. 24.06.02 / Вишняков Илья Владимирович. – М.,2002. – 234 с.

## Электронный ресурс

## Ресурс локального доступа

1. Сергеев А.Ю. Заземление на горных предприятиях [Электронный ресурс] : мультимедийное учеб. изд. : учеб. фильм / А.Ю. Сергеев ; ред. Г.Б. Арбатская ; М-во образования и науки Рос. Федерации, Дальневост. федер. ун-т, Инженер. шк. – Владивосток : ИШ ДВФУ, 2015. –1 электрон. опт. диск (DVD-ROM)
2. Государственная Дума, 1999-2003 [Электронный ресурс]: электронная энциклопедия. – Мультимедийный электронный продукт. – М.: Гос. Дума: Гарант-сервис, 2003. – 1 электрон. опт. диск (CD- ROM). – Систем. требования: ПК не менее Pеntium 100; 16 Мб RАM; браузер: Intеrnеt Ехplorеr 4.0 и выше. – Загл. с этикетки диска. – Диск помещен в контейнер.

## Ресурс удаленного доступа

1. Лукина М.М. СМИ в пространстве Интернета [Электронный

ресурс]: учеб. пособие / М.М. Лукина, И.Д. Фомичева. – Электрон. дан. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2005. – 87 с. – Режим доступа:

[http://www.journ.msu.ru/downloаds/smi\_intеrnеt.pdf](http://www.journ.msu.ru/downloads/smi%1F_internet.pdf).

1. Об утверждении образца формы уведомления об обработке персональных данных [Электронный ресурс]: приказ Федеральной службы по надзору в сфере связи и массовых коммуникаций от 17 июля 2008 г. № 08 (ред. от 18 февраля 2009 г. № 42). – Режим доступа: Система Гарант
2. Калимуллин Т.Р. Российский рынок диссертационных услуг: (начало) / Т.Р. Калимуллин // Экон. социология [Электронный ресурс]. – Электрон. журн. – 2005. – Т. 6, № 4. – С. 14-38. – Режим доступа: [http://www.еcsoc.mssеs.ru/Mаg.php](http://www.ecsoc.msses.ru/Mag.php).

**СОДЕРЖАНИЕ**

[**1. Введение 3**](#_Toc477645544)

[**2. Цели и задачи ВКР. Требования к уровню подготовки выпускника. 4**](#_Toc477645545)

[**3. Тематика ВКР. Формулирование темы ВКР. 8**](#_Toc477645546)

[**4. Организация ВКР. Выбор руководителя и темы ВКР 9**](#_Toc477645547)

[**5. Руководство ВКР. Контроль за ходом ВКР. 11**](#_Toc477645548)

[**6. Этапы и сроки ВКР 13**](#_Toc477645549)

[**7. Структура, содержание и объем разделов ВКР 15**](#_Toc477645550)

[**8. Методические указания по оформлению 27**](#_Toc477645551)

[**9. ПРИЛОЖЕНИЯ 33**](#_Toc477645552)

Приложение 1 Тематика Выпускной квалификационной работы (ВКР)……. 34

Приложение 2 Образец составления отзыва руководителя ……...………… 37

Приложение 3 Образец задания на дипломное проектирование……………..38

Приложение 4 Образец титульного листа ВКР ……………….……………... 39

Приложение 5 Образец аннотации ……………………………………………. 40

Приложение 6 Пример оформления. Содержание …………….……..……… 41

Приложение 7 Образец последнего листа ВКР ………………….……………42

Приложение 8 Примеры библиографического описания ……….…………. 43

*Учебное издание*

Колтунов Игорь Ильич

Туманов Антон Александрович

Будылина Евгения Александровна

Горбунова Татьяна Николаевна

Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления 01.03.02"Прикладная математика и информатика"

*Под редакцией авторов*

*Оригинал-макет подготовлен редакционно-издательским отделом*

*Московского Политеха*

Подписано в печать 26.11.114. Формат 60x901/16. Бумага 80 г/м2.

Гарнитура "Таймс". Ризография. Усл. печ. л. 3,8

Тираж 65 экз. Заказ № 391-14

Московский Политех

107023. г. Москва, Б. Семёновская ул., 38

Итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме в форме государственного междисциплинарного экзамена и защиты выпускной квалификационной работы.