

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»  
Кафедра вычислительной математики и кибернетики**

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ**

**по выполнению выпускной квалификационной работы  
по направлению подготовки  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,  
направленность (профиль) «Компьютерный анализ  
и интерпретация данных»**



**Уфа 2021**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Уфимский государственный авиационный технический университет»  
Кафедра вычислительной математики и кибернетики

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ

по выполнению выпускной квалификационной работы  
по направлению подготовки  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника,  
направленность (профиль) «Компьютерный анализ  
и интерпретация данных»

Квалификация (степень)  
выпускника магистр

Учебное электронное издание сетевого доступа

© УГАТУ, 2021

Уфа 2021

Авторы-составители: Н. И. Юсупова, О. С. Нургаянова

Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) «Компьютерный анализ и интерпретация данных» [Электронный ресурс] / Уфимск. гос. авиац. техн. ун-т ; [авт.-сост. : Н. И. Юсупова, О. С. Нургаянова]. – Уфа : УГАТУ, 2021. – URL: [https://www.ugatu.su/media/uploads/MainSite/Ob%20universitete/Izdateli/El\\_izd/2021-92.pdf](https://www.ugatu.su/media/uploads/MainSite/Ob%20universitete/Izdateli/El_izd/2021-92.pdf)

Содержат требования к составу и содержанию выпускной квалификационной работы, рекомендации по выполнению и защите. Разработаны в соответствии с положением о государственной итоговой аттестации выпускников УГАТУ.

Предназначены для выполнения выпускной квалификационной работы для студентов всех форм обучения, обучающихся по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, направленность (профиль) образовательной программы «Компьютерный анализ и интерпретация данных».

Рецензент д-р техн. наук, профессор О. Н. Сметанина

При подготовке электронного издания использовались следующие программные средства:

- Adobe Acrobat – текстовый редактор;
- Microsoft Word – текстовый редактор.

Авторы-составители: *Юсупова Нафиса Исламовна*  
*Нургаянова Ольга Сергеевна*

Редактирование и верстка: *О. А. Соколова*  
Программирование и компьютерный дизайн: *А. П. Меркулова*

Подписано к использованию: 25.06.2021  
Объем: 1,38 Мб.

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»  
450008, Уфа, ул. К. Маркса, 12.  
Тел.: +7-908-35-05-007  
e-mail: rik@ugatu.su

Все права на размножение, распространение в любой форме остаются за разработчиком.  
Нелегальное копирование, использование данного продукта запрещено.

## **ВВЕДЕНИЕ**

Написание выпускной квалификационной работы (ВКР) является заключительным этапом обучения освоения основной образовательной программы, в ходе которого обучающийся самостоятельно выполняет работу, посвященную решению научно-исследовательской и практической задачи – разработке моделей, методов и алгоритмов анализа данных, возможно созданию программного обеспечения, отражающую приобретенные теоретические знания и практические навыки анализа и интерпретации данных, а также проектирования информационных систем, умение работать с литературными источниками и интернет-данными, делать обоснованные выводы и заключения.

ВКР для магистранта является заключительной частью проектно-практической и внедренческой работы и опирается на знания, полученные в ходе изучения ряда дисциплин учебного плана.

Студент, выполняющий ВКР, является единственным ее автором и полностью отвечает за принятые проектные решения, качество их программной реализации, оформление, литературный стиль пояснительной записки, своевременность защиты работы.

Процесс выполнения ВКР направлен на формирование ряда компетенций, предусмотренных учебным планом.

Цель настоящих методических рекомендаций – оказать помощь обучающимся в выборе темы ВКР, определении ее содержания и организации процесса ее написания и защиты. А также сформировать у них систему теоретических знаний и практических навыков для решения научно-исследовательских и прикладных задач в различных областях науки, связанных с использованием принципов и моделей эффективного использования современных средств и методов разработки алгоритмического и информационно-программного обеспечения.

# 1 Структура и оформление ВКР

## 1.1 Структура ВКР

Материал ВКР должен быть изложен чётко и логически последовательно с конкретным описанием результатов научно-технических исследований и выводов.

План ВКР студент составляет самостоятельно и затем согласует с научным руководителем.

Структура ВКР выглядит следующим образом:

1. Титульный лист (см. Приложение 1.А).
2. Задание на ВКР (см. Приложение 1.Б).
3. Реферат (см. Приложение 1.В)
4. Перечень условных обозначений.
5. Содержание.
6. Введение.
7. Аналитическая часть.
  - 7.1 Исследование и анализ предметной области.
  - 7.2 Анализ моделей, методов и программных продуктов для решения подобных задач.
  - 7.3 Постановка и формализация задачи на разработку.
  - 7.4 Техническое задание (ТЗ) на разработку (выносится в приложения, пример оформления см. Приложение 1.Г).
8. Проектная часть.
  - 8.1. Разработка методов и алгоритмов для решения поставленной задачи.
  - 8.2. Проектирование моделей базы данных: концептуальной, логической, физической (при наличии).
  - 8.3. Проектирование программного обеспечения с обоснованием выбора методологии и среды проектирования и программирования (при наличии).
  - 8.4. Разработка интерфейса и программного продукта (при наличии).
  - 8.5. Вычислительные эксперименты и анализ из результатов
9. Заключение.
10. Список использованных источников (пример оформления см. Приложение Ж)
11. Приложения.

Пункты 8.2–8.4 выполняются, если магистрант для решения поставленной задачи разрабатывает собственное программное обеспечение.

## 1.2 Оформление текста ВКР

ВКР состоит из пояснительной записки и программного обеспечения.

Пояснительная записка представляет собой совокупность всех текстовых документов (таблицы, спецификации, листинг кода, рисунки и др.) и должна в четкой форме раскрывать суть и содержание работы.

Программное обеспечение отражает в компьютерной форме результаты выполнения ВКР и включает прикладную программу (исполнимый файл и необходимые библиотеки) и файл справочной информации.

### 1.2.1 Оформление пояснительной записки

Пояснительная записка предоставляется на листах белой бумаги формата А4 (на одной стороне) без рамки, шрифт Times New Roman, 14 pt, межстрочный интервал одинарный с множителем 1,15. Рекомендуемый объем записки составляет 70-80 страниц.

Текст пояснительной записки должен быть четким, логически последовательным и полностью отвечать всем пунктам задания на ВКР.

Листы пояснительной записки должны быть сшиты, пронумерованы и представлены в мягком переплете. Нумерация страниц выполняется арабскими цифрами в правом нижнем углу.

Структурные части пояснительной записки (содержание, реферат, перечень условных обозначений, введение, теоретическая и проектная части, заключение, список литературы и приложения) должны начинаться с нового листа. Эти части документа не нумеруются. Заголовки пишут прописными буквами жирным шрифтом и выравниваются по центру.

*Титульный лист* пояснительной записки выполняют компьютерным способом. Перенос слов на титульном листе не допускается. Точки в конце фраз не ставят. Титульный лист включают в общую нумерацию пояснительной записки, но номер на нем не проставляют. Пример оформления титульного листа приведен в Приложении 1.А.

*Задание на ВКР* оформляют на бланке задания (пример приведен в Приложении 1.Б). Задание составляет руководитель и утверждает заведующий кафедрой. В задании должны содержаться:

- тема ВКР;
- исходные данные к ВКР;
- содержание пояснительной записки;
- указания конкретных разделов ВКР;

- сроки выполнения и защиты ВКР.

*Реферат* представляет собой краткое изложение содержания работы с применением стандартной терминологии. Реферат должен содержать следующую информацию:

- тема ВКР;
- сведения об объеме текстовой и графической частей, количестве страниц, рисунков, таблиц, библиографических названий и приложений;
- перечень ключевых слов и словосочетаний (от 5 до 15), относящихся к теме ВКР;
- текст реферата.

В тексте реферата указывают:

- цель работы;
- объект исследования или разработки;
- актуальность и научная новизна;
- перечисление методов или методологий выполнения работы;
- перечень основных проектных решений с краткими комментариями, характеризующими их новизну и практическую значимость;
- рекомендации по внедрению или итоги внедрения ВКР.

Оптимальный объем реферата – 1200 знаков (не более двух страниц).  
Образец составления реферата приведен в Приложении 1.В.

*Перечень условных обозначений*, символов, единиц измерений и терминов составляют при необходимости. В перечень обозначений включают специфические, малораспространенные, допускаемые к применению в технической литературе сокращения и новые символы, не расшифрованные в формулах. В перечень не следует включать условные обозначения, символы, повторяющиеся в тексте менее трех раз, их расшифровывают в тексте при первом упоминании.

Перечень располагают в виде столбца: слева в алфавитном порядке приводят сокращения, символы, а справа – детальную их расшифровку и размерность.

*Содержание* включает наименования всех разделов, подразделов, структурных частей с указанием номера страницы начала каждой из перечисленных составных ВКР.

В содержании приводятся только заголовки первого и второго уровня (разделы и подразделы). После заголовка каждого элемента ставят отточие и приводят номер страницы работы, на которой начинается данный раздел или подраздел. Обозначения подразделов приводят после абзацного отступа,

равного двум знакам, относительно обозначения разделов. При необходимости продолжение записи заголовка раздела или подраздела на второй (последующей) строке выполняют, начиная от уровня начала этого заголовка на первой строке, а продолжение записи заголовка приложения – от уровня записи обозначения этого приложения.

*Введение* обосновывает необходимость и актуальность выполняемой ВКР. Оно должно содержать:

- оценку современного состояния решаемой в ВКР научно-технической проблемы;
- краткую характеристику предметной области;
- исходные данные для разработки;
- обоснование необходимости выполнения работы;
- указания на актуальность и новизну темы;
- перечень ожидаемых результатов.

Объем введения должен быть не более 3–4 страниц.

*Основная часть* ВКР состоит из ряда разделов, которые могут состоять из подразделов. Название раздела не должно повторять название темы ВКР, название подразделов не должно повторять название раздела.

Содержание основной части ВКР должно соответствовать избранной теме и раскрывать ее.

Основная часть ВКР отражает:

- знание магистрантом рассматриваемой темы, закономерностей функционирования системы (особенности предметной области), специфику данных;
- обосновывает необходимость применения тех или иных методов решения поставленных задач; раскрывает описание используемых алгоритмов;
- назначение, цели и задачи создания программного обеспечения;
- архитектуру построения информационной системы;
- разработку функциональной модели автоматизируемых бизнес-процессов;
- схему алгоритмов обработки данных;
- последовательность разработки прикладной программы;
- функциональные возможности программного приложения.

Основная часть ВКР содержит аналитический и практический разделы, которые пишутся, как правило, с использованием материалов/данных конкретной организации в рамках выбранной предметной области. Важны логическая последовательность изложения и отсутствие диспропорций между отдельными разделами.

В аналитической части дается краткая характеристика рассматриваемой проблемы, описываются ее структура, составляется модель «AS-IS» (как есть). В результате проведенного анализа, магистрантом предлагается схема «AS-TO BE» (как должно быть).

Анализ должен сопровождаться построением таблиц, диаграмм, схем, графиков и т.п. Для описания бизнес-процессов используются нотации методологий IDEF, UML, ARIS.

После определения проблемы, подлежащей решению, необходимо предложить варианты ее разрешения в виде внедрения элементов автоматизации: информационная, аналитическая система или подсистема, советующая система, система мониторинга, автоматизированное рабочее место, модуль реализации каких-либо функций и прочее.

Следующий раздел носит исследовательский характер и посвящается анализу программных продуктов, существующих на рынке программного обеспечения, способных решить поставленные задачи или подзадачи. В этом разделе магистрант должен показать умение работать с литературными и интернет-источниками, приводя описание программных продуктов, их функциональные возможности и ограничения, выявляя достоинства или недостатки рассматриваемых программ.

При работе с источниками необходимо соблюдать одинаковую структуру анализа программных продуктов, выявить важные технические характеристики и составить по ним сравнительную таблицу.

В конце раздела необходимо сделать вывод, почему рассматриваемые программные продукты не соответствуют реальной поставленной в ВКР задаче, то есть указать необходимость и актуальность собственной разработки.

Следующий раздел посвящен постановке цели и задач разработки собственных моделей, методов и алгоритмов, а так же программного продукта. В этом разделе необходимо указать функции, которые будет выполнять программа, описать входные и выходные данные. Допускается использование и/или доработка готовых программных решений с обязательным анализом и обоснованием выбора.

После постановки задачи магистрант должен самостоятельно разработать техническое задание на разработку программного продукта в соответствии с ГОСТ 19.201-78 ЕСПД. Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению.

В практической части ВКР приводятся описание проекта и основные работы по управлению им.

При наличии в работе базы данных приводится построение инфологической модели предметной области, состоящей из концептуальной и

логической модели базы данных. Проводится анализ и обосновывается выбор СУБД, для которой разрабатывается физическая модель базы данных.

Следующий раздел посвящается описанию разработки интерфейсных форм. Здесь, как и в техническом задании, но более подробно, описываются роли пользователей разрабатываемого программного продукта, а также схемы сценариев и алгоритмов функционирования программы в соответствующих нотациях.

Обосновывается выбор среды программирования, приводятся ее достоинства и недостатки, преимущества по сравнению с другими программными средами.

В последнем разделе основной части ВКР приводится описание форм разрабатываемого программного обеспечения: главной, авторизации, обнаружения ошибок, справочников, документов, журналов, отчетов и т.п. Приведенные формы должны последовательно отражать технологическую цепочку одного или нескольких бизнес-процессов.

Рекомендуемый объем основной части 25–30 страниц.

В Приложениях 2 и 3 приведены международные и национальные стандарты, применяемые при проектировании информационных систем.

В Приложении 4 приводится список сред моделирования, поддерживающие стандарт UML.

*Заключение* должно содержать:

- краткие выводы о результатах выполненной работы;
- предложения по использованию результатов работы на предприятиях или организациях;
- указания на перспективы развития работы. Рекомендуемый объем заключения 1–2 страницы.

*Список литературы* должен содержать перечень литературных источников, с которыми работал студент в процессе выполнения ВКР. Список литературы составляют в соответствии с установленными правилами библиографического описания.

*Приложения* состоят из вспомогательного материала, на который в текстовой части ВКР имеются ссылки. Приложением оформляют различные схемы, акты, таблицы справочных данных, листинг программ и др. Рекомендуемый объем приложений: 5–10 страниц.

Страницы текста ВКР и включенные в нее иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4 по ГОСТ 9327. Допускается применение

формата А3 при наличии большого количества таблиц и иллюстраций данного формата.

Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта – не менее 12 pt (рекомендуется использовать 14 pt). Рекомендуемый тип шрифта для основного текста работы – Times New Roman. Полужирный шрифт применяют только для заголовков разделов и подразделов, заголовков структурных элементов. Использование курсива допускается для обозначения объектов и написания иных объектов и терминов на английском языке.

Для акцентирования внимания может применяться выделение текста с помощью шрифта иного начертания, чем шрифт основного текста, но того же кегля и гарнитуры. Разрешается для написания определенных терминов, формул, теорем применять шрифты разной гарнитуры. Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту работы и равен 1,25 см.

Вне зависимости от способа выполнения работы качество напечатанного текста и оформления иллюстраций, таблиц, распечаток программ должно удовлетворять требованию их четкого воспроизведения.

При выполнении работы необходимо соблюдать равномерную плотность и четкость изображения по всей работе. Все линии, буквы, цифры и знаки должны иметь одинаковую контрастность по всему тексту работы.

Фамилии, наименования учреждений, организаций, фирм, наименования изделий и другие имена собственные в работе приводят на языке оригинала. Допускается транслитерировать имена собственные и приводить наименования организаций в переводе на язык работы с добавлением (при первом упоминании) оригинального названия в соответствии с ГОСТ 7.79.

Сокращения слов и словосочетаний на русском и иностранных европейских языках оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.11, ГОСТ 7.12.

Наименования структурных элементов работы: "СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ", "РЕФЕРАТ", "СОДЕРЖАНИЕ", "ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ", "ПЕРЕЧЕНЬ СОКРАЩЕНИЙ И ОБОЗНАЧЕНИЙ", "ВВЕДЕНИЕ", "ЗАКЛЮЧЕНИЕ", "СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ", "ПРИЛОЖЕНИЕ" служат заголовками структурных элементов работы.

Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце, прописными буквами, не подчеркивая. Каждый структурный элемент и каждый раздел основной части работы начинают с новой страницы.

Основную часть работы следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты при необходимости могут делиться на подпункты. Разделы и подразделы работы должны иметь заголовки. Пункты и подпункты могут не иметь заголовков.

Заголовки разделов и подразделов основной части работы следует начинать с абзацного отступа и размещать после порядкового номера, печатать с прописной буквы, полужирным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце. Пункты и подпункты могут иметь только порядковый номер без заголовка, начинающийся с абзацного отступа, а могут иметь заголовок после порядкового номера, печатать с прописной буквы, обычным шрифтом, не подчеркивать, без точки в конце. Если заголовок включает несколько предложений, их разделяют точками.

Переносы слов в заголовках не допускаются. Страницы работы следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту работы, включая приложения. Номер страницы проставляется в правой нижней части страницы без точки. Приложения, которые приведены в работе и имеющие собственную нумерацию, допускается не перенумеровать.

Титульный лист включают в общую нумерацию страниц работы. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц работы. Иллюстрации и таблицы на листе формата А3 учитывают как одну страницу.

Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всей работы, обозначенные арабскими цифрами без точки и расположенные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. Разделы, как и подразделы, могут состоять из одного или нескольких пунктов.

Если работа не имеет подразделов, то нумерация пунктов в нем должна быть в пределах каждого раздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела и пункта, разделенных точкой. В конце номера пункта точка не ставится.

Если работа имеет подразделы, то нумерация пунктов должна быть в пределах подраздела и номер пункта должен состоять из номеров раздела, подраздела и пункта, разделенных точками. Ниже приведены фрагменты нумерации раздела, подраздела и пунктов работы:

3 Методы машинного обучения

3.1 Методы обучения с учителем

3.1.1 Классификация методом ближайшего соседа

### 3.1.2 Классификация с помощью логистической регрессии

Если раздел или подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется.

Если текст работы подразделяется только на пункты, они нумеруются порядковыми номерами в пределах работы.

Пункты при необходимости могут быть разбиты на подпункты, которые должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого пункта: 4.2.1.1, 4.2.1.2, 4.2.1.3 и т.д.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить тире. При необходимости, ссылки в тексте работы на один из элементов перечисления вместо тире ставят строчные буквы русского алфавита со скобкой, начиная с буквы "а" (за исключением букв е, з, й, о, ч, ъ, ы, ь). Простые перечисления отделяются запятой, сложные – точкой с запятой.

При наличии конкретного числа перечислений допускается перед каждым элементом перечисления ставить арабские цифры, после которых ставится скобка. Перечисления приводятся с абзацного отступа в столбик.

Пример 1: Информационно-сервисная служба для обслуживания удаленных пользователей включает следующие модули:

- удаленный заказ,
- виртуальная справочная служба,
- виртуальный читальный зал.

Пример 2: Работа по оцифровке включала следующие технологические этапы:

- а) первичный осмотр и структурирование исходных материалов,
- б) сканирование документов,
- в) обработка и проверка полученных образов,
- г) структурирование оцифрованного массива,
- д) выходной контроль качества массивов графических образов.

Пример 3: Разрабатываемое сверхмощное устройство можно будет применяться в различных отраслях реального сектора экономики:

– в машиностроении:

- 1) для очистки отливок от формовочной смеси;
- 2) для очистки лопаток турбин авиационных двигателей;
- 3) для холодной штамповки из листа;

– в ремонте техники:

- 1) устранение наслоений на внутренних стенках труб;
- 2) очистка каналов и отверстий небольшого диаметра от грязи.

Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

В работе рекомендуется приводить ссылки на использованные источники. При нумерации ссылок на документы, использованные при составлении работы, приводится сплошная нумерация для всего текста работы в целом или для отдельных разделов. Порядковый номер ссылки (отсылки) приводят арабскими цифрами в квадратных скобках в конце текста ссылки. Порядковый номер библиографического описания источника в списке использованных источников соответствует номеру ссылки. Ссылаться следует на документ в целом или на его разделы и приложения.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при условии полного описания стандарта и технических условий в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

Примеры:

- приведено в работах [1]–[4].
- по ГОСТ 29029.
- в работе [9], раздел 5.

### **1.3 Оформление иллюстраций ВКР**

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, диаграммы, фотоснимки и проч.) следует располагать в работе непосредственно после текста, где они упоминаются впервые, или на следующей странице (по возможности ближе к соответствующим частям текста работы). На все иллюстрации в работе должны быть даны ссылки. При ссылке необходимо писать слово "рисунок" и его номер, например: "в соответствии с рисунком 2" и т.д.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы, помещаемые в работе, должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого текста работы. Не рекомендуется в ВКР приводить объемные рисунки. Иллюстрации, за исключением иллюстраций, приведенных в приложениях, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается: Рисунок 1.

Пример: Рисунок 1 – Схема прибора

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения: Рисунок А.3.

Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела работы. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой: Рисунок 2.1.

Иллюстрации при необходимости могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово "Рисунок", его номер и через тире наименование помещают после пояснительных данных и располагают в центре под рисунком без точки в конце.

Если наименование рисунка состоит из нескольких строк, то его следует записывать через один межстрочный интервал. Наименование рисунка приводят с прописной буквы без точки в конце. Перенос слов в наименовании графического материала не допускается.

#### **1.4 Оформление таблиц ВКР**

Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц. Таблицы применяют для наглядности и удобства сравнения показателей. Таблицу следует располагать непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице. На все таблицы в работе должны быть ссылки. При ссылке следует печатать слово "таблица" с указанием ее номера.

Наименование таблицы, при ее наличии, должно отражать ее содержание, быть точным, кратким. Наименование следует помещать над таблицей слева, без абзачного отступа в следующем формате: Таблица Номер таблицы – Наименование таблицы. Наименование таблицы приводят с прописной буквы без точки в конце. Если наименование таблицы занимает две строки и более, то его следует записывать через один межстрочный интервал.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другую страницу. При переносе части таблицы на другую страницу слово "Таблица", ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, а над другими частями также слева пишут слова "Продолжение таблицы" и указывают номер таблицы.

При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номерами граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы. Таблица оформляется в соответствии с таблицей 1. Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Таблицы каждого приложения обозначаются отдельной нумерацией арабскими

цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Если в работе одна таблица, она должна быть обозначена "Таблица 1" или "Таблица А.1" (если она приведена в приложении А).

Таблица 1 – Заголовок таблицы

Таблица \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

	номер	наименование таблицы			
Головка {					} Заголовки граф
					} Подзаголовки граф
					Строки
					} (горизонтальные ряды)

Боковик (графа для заголовков)                      Графы (колонки)

При большом объеме ВКР допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой, например, Таблица 2.3.

Заголовки граф и строк таблицы следует печатать с прописной буквы, 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 ставятся. Названия заголовков и подзаголовков таблиц указывают в единственном числе.

Таблицы слева, справа, сверху и снизу ограничивают линиями. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Заголовки граф выравнивают по центру, а заголовки строк – по левому краю. Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

Текст, повторяющийся в строках одной и той же графы и состоящий из одиночных слов, заменяют кавычками. Ставить кавычки вместо повторяющихся цифр, буквенно-цифровых обозначений, знаков и символов не допускается.

Если текст повторяется, то при первом повторении его заменяют словами "то же", а далее кавычками. В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте работы.

## **1.5 Цифровое представление ВКР**

В цифровой форме студентом представляются следующие материалы:

- пояснительная записка к ВКР;
- прикладная программа;
- доклад;
- презентация.

*Пояснительная записка* должна быть выполнена в текстовом формате doc или rtf и затем со всем подписанием переведена в pdf-файл.

*Прикладная программа* должна быть разработана с использованием современной среды программирования. В исходном коде программы обязательно должны присутствовать комментарии, поясняющие функциональное назначение каждого программного модуля (процедуры) и объявленные переменные. Сдача прикладной программы осуществляется в двух вариантах: исходных кодах и/или в виде дистрибутива, подготовленного с использованием современных инсталляционных пакетов.

*Доклад* должен быть выполнен в текстовом формате doc или rtf.

*Презентация* должна быть выполнена в формате ppt.

Все результаты работы в электронном виде записываются на диск (CD- ROM или DVD-ROM), который прилагается к пояснительной записке в специальном конверте.

## **2 Организация выполнения ВКР**

### **2.1 Выбор темы ВКР**

Студенту предоставляется право самостоятельно выбрать любую тему ВКР, предварительно согласовав её с научным руководителем. Также студент может предложить разработку интересующей его темы, если она соответствует направленности (профилю) «Компьютерный анализ и интерпретация данных».

Допускается выполнение ВКР на одну и ту же тему несколькими студентам из одной учебной группы, с четким разграничением используемых методов и выполняемых работ.

Задание на выполнение ВКР является нормативным документом, устанавливающим границы и глубину разработки темы, а также сроки представления работы на кафедру в завершённом виде.

### **2.1.1 Примерный перечень ВКР**

Тематика ВКР должна соответствовать направленности (профилю) «Компьютерный анализ и интерпретация данных». Теоретическая часть ВКР базируется на достоверных литературных и интернет-источниках и определяется практическими потребностями рассматриваемой предметной области.

Тематика ВКР определяется преподавателем, рассматривается и утверждается на заседании кафедры. При этом выбор основывается как на государственном стандарте, так и на направлениях научно-исследовательской и учебно-методической работы, актуальных направлениях работы других организаций, деятельность которых связана с анализом данных, разработкой математического, информационного и программного обеспечения ЭВМ. Студенту предоставляется право выбора одной из предложенных тем или предложения своей темы с обоснованием целесообразности ее разработки. Темой ВКР может быть любая проблема из организационной, технической или экономической области, с которой сталкиваются в ходе практической деятельности предприятия или организации.

В перечне тем ВКР приведены лишь общие формулировки. При утверждении выбранной темы научный руководитель производит дополнение темы с учетом особенностей предметной области. Возможны следующие варианты тем:

- Разработка программного модуля для анализа данных кардиоцентра ....
- Разработка алгоритмического обеспечения для анализа ...
- Разработка информационной системы сравнительного анализа работы ....
- Разработка информационно-аналитической системы для...
- Разработка программного обеспечения системы мониторинга...
- Программная реализация модуля регистрации и анализа ....
- Совершенствование программного обеспечения системы...
- Совершенствование информационной системы ...
- Информационное и программное обеспечение системы...

### **2.2 Контроль выполнения ВКР**

После утверждения темы ВКР студент обязан изучить исходные данные к ВКР, подобрать и изучить литературу по теме работы, составить план, регулярно посещать консультации руководителя, дорабатывать отдельные части работы по замечаниям руководителя, своевременно подготовить и сдать на проверку законченную ВКР и защитить ее.

На руководителя возлагается ответственность за постоянное наблюдение за разработкой всех разделов ВКР в соответствующие сроки и оказание студенту необходимой помощи на всех этапах выполнения работы.

В процессе проектирования для студентов проводятся в соответствии с утвержденным кафедрой графиком групповые и индивидуальные консультации.

Руководитель обязан:

- установить студенту календарный график выполнения этапов проектирования и занести его в бланк задания на подготовку ВКР (см. Приложение Б);

- регулярно проводить консультации в соответствии с графиком при уточнении темы, разработке плана, составлении списка литературы, обобщении материала и т.д.;

- контролировать соблюдение календарных сроков и качество выполнения как отдельных частей, так и работы в целом. Если при проверке обнаружатся ошибки, неполнота объема, незавершенность проектирования или низкое качество оформления, то работа возвращается студенту для доработки.

### **2.2.1 Составление рабочего плана**

Рабочий план ВКР разрабатывается обучающимся при участии руководителя.

Первоначальный вариант плана должен отражать основную идею работы. При составлении первоначального варианта плана работы следует определить содержание работы, структуру и модули программного обеспечения.

Рабочий план ВКР должен быть гибким. Изменения в плане работы могут быть связаны с некоторой корректировкой направления работы, необходимость в котором может возникнуть после детального ознакомления с изучаемой проблемой.

Все изменения в плане работы должны быть согласованы с руководителем, окончательный вариант плана ВКР утверждается руководителем.

### **2.2.2 Подбор и работа с литературой и интернет-источниками по избранной теме**

Подбор литературы и источников следует начинать сразу же после выбора темы ВКР.

При подборе литературы следует обращаться к предметно-тематическим каталогам и библиографическим справочникам как библиотеки УГАТУ, так и любой публичной библиотеки г. Уфы, а также использовать систему Internet.

Изучение источников по выбранной теме нужно начинать с общих работ, чтобы получить представление об основных вопросах, к которым примыкает избранная тема, а затем уже вести поиск нового материала. При изучении источников желательно соблюдать следующие рекомендации:

- начинать следует с источников, раскрывающих теоретические аспекты изучаемого вопроса – монографий и журнальных статей, после этого использовать инструктивные материалы (инструктивные материалы используются только последних изданий);
- при изучении источников необходимо отбирать информацию, которая имеет непосредственное отношение к теме работы; критерием оценки прочитанного является возможность его практического использования в работе;
- изучая источники, тщательно следить за оформлением ссылок, чтобы в дальнейшем можно было легко ими воспользоваться;
- необходимо ориентироваться на последние данные, по соответствующей проблеме опираться на самые авторитетные источники, точно указывать, откуда взяты материалы; при отборе фактов из литературных источников нужно подходить к ним критически.

### **2.2.3 Разработка программного обеспечения**

Разработка программного обеспечения – ответственный этап выполнения ВКР.

Программное обеспечение разрабатывается в соответствии с рабочим планом выполнения ВКР и на соответствующих этапах жизненного цикла синхронизируется с написанием разделов пояснительной записки и технической документации:

На этапе инициации – с выбором темы ВКР.

На этапе планирования – с составлением плана ВКР, написанием Технического задания, разработкой контекстной диаграммы и функциональных моделей; диаграмм классов, последовательностей, компонент и т.п.

На этапе реализации – еженедельная демонстрация руководителю текущей версии программного обеспечения и версий программной документации (Руководство программиста, Руководство системного программиста (при необходимости), Руководство оператора, Описание программы, Описание применения, Текст программы).

На этапе завершения – демонстрация работы разработанного программного обеспечения.

### **2.2.4 Написание пояснительной записки ВКР**

Изложение материала в работе должно быть последовательным и логичным. Все разделы должны быть связаны между собой. Особое внимание

следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа – от вопроса к вопросу.

Написание текста ВКР следует начинать с введения и первой главы, последовательно прорабатывая все разделы, включенные в план. Изложение материала в работе должно быть корректным и опираться на результаты практики, при этом важно не просто описание, а критический разбор и анализ полученных данных.

Законченные главы ВКР сдаются руководителю на проверку в сроки, предусмотренные календарным планом. Проверенные главы дорабатываются в соответствии с полученными от руководителя замечаниями, после чего студент приступает к оформлению работы.

Представленная на кафедру ВКР должна состоять из пояснительной записки, графических материалов, приложений, и отвечать требованиям и правилам оформления документации, изложенным в ГОСТ 7.32 – 2001 СИБИБД и ГОСТ 2.105-95 (2001) ЕСКД.

Пояснительная записка включает в себя титульный лист, задание на ВКР, календарный план, содержание, текстовую часть с соответствующими расчетами, диаграммами, схемами, таблицами и т.д., список использованных источников, глоссария, реферата и приложений.

ВКР представляется в жестком переплете и на электронном носителе. Общий объем –75-80 машинописных страниц.

### **2.2.5 Подготовка презентации ВКР**

К защите ВКР необходимо подготовить презентационный материал, он помогает студенту успешно защищать свою работу и представить свои идеи в самом выгодном свете. Представленная презентация должна быть последовательно и жестко связана с содержанием доклада.

Все слайды, используемые на защите, должны быть представлены в пояснительной записке как последнее приложение.

Презентацию следует оформлять в Microsoft PowerPoint.

Для того чтобы такая презентация действительно делала выступление более эффективным, необходимо соблюдение определенных требований. Эти требования кажутся очевидными. Тем не менее, практика показывает, что они часто нарушаются не только начинающими, но и квалифицированными пользователями и специалистами в области информационных технологий.

Во-первых, информация на слайдах должна хорошо читаться. Это обеспечивается выбором оптимального цветового решения, размера и типа шрифта, объема и структуры информации на слайде.

Выбор цветового решения – соотношения цветов фона слайда и текста – диктуется условиями показа. Для демонстрации презентации на экране монитора или с помощью проектора вполне оправдан выбор светлого фона слайдов и черного цвета текста.

Размер шрифта, позволяющий сделать текст приемлемым для чтения на экране, предусмотрен в шаблонах презентаций, поэтому имеет смысл размещать на слайде такой объем текста, который бы не приводил к автоматическому уменьшению размера шрифта.

Кроме того, нужно помнить, что на экране лучше воспринимаются шрифты без засечек (такие как, например, *Tahoma*, *Verdana*, *Arial*), поэтому использовать привычный для печатных текстов шрифт *Times New Roman* в презентациях не рекомендуется, также как не рекомендуется использовать курсивное начертание.

Текст презентации не должен служить конспектом для докладчика. В презентациях, иллюстрирующих публичное выступление, каковым является защита ВКР, текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах таких презентаций используются только при необходимости цитирования. Текст каждого слайда должен быть кратким, но содержательным и хорошо структурированным.

Списки на слайдах не должны включать более 5–7 элементов. Если элементов списка все-таки больше, их лучше расположить в две колонки.

В таблицах не должно быть более 4 строк и 4 столбцов – в противном случае данные в таблице будет просто невозможно увидеть. Ячейки с названиями строк и столбцов и наиболее значимые данные рекомендуется выделять цветом.

Гистограммы не должны включать более 4 категорий, а организационные диаграммы – более 5 элементов. Если требуются более объемные таблицы и диаграммы, лучше подготовить их для раздаточных материалов с помощью других программ.

Во-вторых, выбранные средства визуализации должны быть адекватными содержанию. Информация, которая плохо воспринимается на слух – даты, имена, новые термины, названия – лучше выносить на слайды.

При графическом представлении информации должны использоваться адекватные средства визуализации, т.е. подбираться соответствующие содержанию типы графиков и диаграмм, иллюстрации, таблицы.

Количество слайдов определяется исходя из потребностей доклада. Количество и содержание слайдов должны быть адекватны содержанию и продолжительности выступления.

Избыточное количество слайдов приводит не только к нарушению регламента, но и к утомлению слушателей и рассеиванию их внимания.

Все слайды (кроме первого и последнего, которые не включаются и в приложения пояснительной записки) должны быть пронумерованы в порядке следования. После номера ставится точка ".", пробел " " и с большой буквы приводится заголовок слайда без точки на конце, например: "1. Наименование слайда". Если логически однородный материал разбивается на несколько слайдов, то в их нумерации используют русские буквы, например: "2.А. Наименование слайда", "2.Б. Наименование слайда". Все заголовки слайда должны выделяться большим размером шрифта, жирностью и цветом. Слайды могут содержать подзаголовки.

Первый слайд презентации является слайдом-приветствием, на котором необходимо разместить:

- наименование вуза, в котором обучается студент;
- наименование выпускающей кафедры;
- тема ВКР;
- вид работы (выпускная квалификационная работа);
- фамилия, имя, отчество студента;
- шифр группы, в которой обучается студент;
- фамилия, имя и отчество руководителя ВКР с указанием его научной степени;
- год защиты.

### **2.3 Порядок защиты ВКР**

Подготовка к защите ВКР включает оформление материалов к выступлению на заседании Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК) и процедуру защиты. Важнейшим этапом подготовки к защите ВКР является работа над выступлением по результатам диссертационного исследования в форме научного доклада, призванного раскрыть существо, теоретическое и практическое значение результатов проведенной работы. Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК, утвержденном приказом Ректора университета. Для проведения защиты магистрант обязан предоставить в ГЭК следующие документы: текст магистерской диссертации; электронную версию текста магистерской диссертации в формате doc и pdf; отзыв научного руководителя с личной подписью; отзыв рецензента с личной подписью, заверенный печатью; автореферат исследования объемом не более 100 слов на русском и английском языках (в печатном и электронном виде). Магистрант может представить в ГЭК другие материалы, характеризующие научную и практическую ценность диссертации (опубликованные статьи по теме работы,

документы, указывающие на практическое применение результатов работы, свидетельства о регистрации программ для ЭВМ, патенты и проч.). ВКР с отзывами научного руководителя и внешнего рецензента (не из Университета), оформленная в соответствии с требованиями, передается в ГЭК для защиты. Защита ВКР включает доклад магистранта, ответы на вопросы членов комиссии, выступление научного руководителя и рецензента (или оглашение отзыва и рецензии), ответы на замечания рецензента и заключительное слово. Если научный руководитель или рецензент не присутствуют на защите, их отзывы зачитываются секретарем ГЭК.

Решения ГЭК принимаются на закрытых заседаниях простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. Результаты защиты объявляются в тот же день. Магистрант, чья ВКР не была допущена к защите или была оценена ГЭК на «неудовлетворительно» может представить и защищать переработанную или новую работу не ранее чем через семь месяцев после первичного прохождения государственной итоговой аттестации. После окончания всех защит, предусмотренных графиком на этот день, члены ГЭК на закрытом заседании подводят итоги защиты и принимают решение об её оценке. В п 2.3.1 приведены критериальные показатели балльной оценки защиты выпускных квалификационных работ. При этом учитывается полнота проведенного исследования, обоснованность выводов и предложений, практическая значимость, качество и полнота иллюстративных материалов, умение убедительно представить основное содержание диссертации и отвечать на вопросы. Решение об итоговой оценке принимается простым большинством голосов членов комиссии, участвующих в заседании. При равном числе голосов, голос председателя является решающим. Результаты защиты определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Председатель ГЭК после подведения итогов защиты объявляет присутствующим оценку и сообщает, что успешно защитившемуся присуждается квалификация «магистр» по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника. Решение ГЭК о присвоении квалификации и выдаче диплома принимается открытым голосованием большинства голосов. При равном числе голосов, голос председателя является решающим. Постановление ГЭК оформляется протоколом в порядке, установленном руководством Университета. ВКР после защиты хранятся в архиве в порядке, установленном в вузе.

### 2.3.1 Критерии оценки ВКР

Перечень критериев оценки защиты выпускных квалификационных работ (магистерской диссертации):

1. Оценка доклада по форме.
2. Оценка доклада по содержанию.
3. Оценка ответов на вопросы.
4. Оценка содержания работы.
5. Оценка иллюстративного материала.
6. Оценка оформления магистерской диссертации.
7. Оценка рецензента.
8. Оценка руководителя.

Дифференциация оценок по критериям оценки магистерской диссертации.

1. Оценка доклада по форме:

Заключение	Оценка
– самостоятельный устный доклад без чтения текста с соблюдением установленного регламента	отлично
– доклад с частичным зачитыванием текста с незначительным нарушением регламента	хорошо
– доклад в форме безотрывочного чтения текста с явным нарушением регламента	удовлетворительно

2. Оценка доклада по содержанию:

Заключение	Оценка
– полно и ясно изложена суть работы, показан реальный вклад автора в разработку и практическая значимость работы	отлично
– суть работы понятна, вклад автора в разработку не достаточно ясен, практическая значимость не конкретизирована	хорошо
– сущность решенных задач не полностью раскрыта, вклад автора в разработку не отражен, практическая значимость работы не подчеркнута	удовлетворительно

### 3. Оценка ответов на вопросы:

Заключение	Оценка
– четко, лаконично и по существу даны ответы на все вопросы	отлично
– некоторая часть вопросов вызвала затруднения с ответом	хорошо
– ответы большей частью не по существу, что вызвало большое количество дополнительных вопросов	удовлетворительно

### 4. Оценка содержания работы:

Оценка содержания работы выполняется экспертно каждым членом ГЭК на предмет ее соответствия требованиям ФГОС ВО (полный текст ФГОС ВО по магистерскому направлению должен наличествовать в аудитории при заседании ГЭК). Возможны три уровня оценки.

Заключение	Оценка
Полностью соответствует	отлично
Соответствует с небольшим отсутствием	хорошо
Отступления существенные	удовлетворительно

### 5. Оценка иллюстративного материала:

Заключение	Оценка
– полно и наглядно отражает основное содержание всех разделов выпускной квалификационной работы	отлично
– отражено не все содержание разделов работы	хорошо
– материал в своем большинстве не отражает содержание работы	удовлетворительно

### 6. Оценка оформления магистерской диссертации:

Заключение	Оценка
– аккуратное оформление, соблюдены все требования методических указаний, результаты расчетов оформлены в виде таблиц, графиков, диаграмм	отлично

– незначительное нарушение требований методических материалов по оформлению	хорошо
– неаккуратное оформление работы, систематическое нарушение требований методических указаний	удовлетворительно

7. Оценка рецензента.

8. Оценка научного руководителя.

Формирование результирующей оценки:

**1. Выставляется оценка «отлично».**

Непременное условие: оценка «отлично» по критерию «оценка по содержанию работы». Среднеарифметическая оценок по остальным критериям должна быть не меньше 4,5.

**2. Выставляется оценка «хорошо»:**

а) если среднеарифметическая оценок по остальным критериям при оценке «отлично» по критерию «оценка содержания работы» меньше 4,5 но не меньше 3,5;

б) оценка «хорошо» по критерию «оценка содержания работы» и среднеарифметическая оценок по остальным критериям не меньше 4,0;

в) оценка «удовлетворительно» по критерию «оценка содержания работы», но среднеарифметическая оценок по другим критериям равна 5,0.

**3. Выставляется оценка «удовлетворительно»:**

а) оценка «удовлетворительно» по критерию «оценка содержания работы», а среднеарифметическая оценок по другим критериям не меньше 3,0;

б) оценка «хорошо» по критерию «оценка содержания работы», а среднеарифметическая оценок по остальным критериям меньше 3,5, но не меньше 3,0.

**2.3.2 Примерный перечень основных вопросов на защите ВКР**

1. Чем вызван Ваш интерес к теме исследования? В чем заключается ее актуальность?

2. Как отражена в Вашем исследовании связь с актуальными проблемами информатизации России?

3. Какие цели и задачи Вы ставили в своем исследовании?

4. В чем заключается новизна работы (основные результаты)?

5. Какие проблемы остались нерешенными, какие перспективы Вы видите?

6. Какие методы исследования применялись?

7. В чем преимущества и недостатки предложенной разработки по сравнению с известными программными продуктами?

8. В каких областях еще может быть использовано разработанное программное обеспечение?

9. Откуда берутся исходные данные для системы, требуют ли они определенный формат представления?
10. Какие программные средства использовались при программной реализации?
11. Что такое (определение и содержательные интерпретации) ... (см. Глоссарий)? Расскажите поподробнее про... (любое ключевое слово или утверждение). Что содержательно означает (понимается под ... в общем и Вашем конкретном случае) ... (формула, теорема и т.д.)? Поясните, в чем заключается ... (постановки задач, сложности, идеи решения, техника доказательств, аппарат и т.д.).
12. Какие навыки Вы приобрели при работе над ВКР?
13. На какие основные источники Вы опирались при написании своей ВКР? Что показалось Вам интересным в той или иной работе, что конкретно Вы использовали в своей ВКР?
14. Какие выводы и предложения по теме ВКР Вы сделали, каков основной итог Вашей работы?
15. Собираетесь ли Вы продолжать свои исследования по данной теме в будущем? Если да, то по каким основным направлениям?
16. Чем Вам могут помочь знания, полученные в данной области, в Вашей дальнейшей работе?
17. Чем обусловлен выбор инструментальных средств моделирования информационных систем?

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

В ходе обучения каждый студент приобретает определенную базу знаний, которая формируется при изучении различных общенаучных и теоретических курсов в области информационных технологий, читаемых в соответствии с учебным планом данного направления. Одним из важнейших элементов обучения является обобщение полученных знаний, возможность их использования при самостоятельном решении задач, что в итоге должно принести студенту чувство самоудовлетворения от проделанной работы и осознания потенциальных возможностей своего профессионального роста.

Именно этап выполнения ВКР при его грамотном планировании помогает студенту систематизировать и расширить теоретические и практические знания в области анализа данных, информационных систем и современных технологий разработки программного обеспечения, закрепить навыки системного мышления, проявить творческие способности при решении задач научно-исследовательского характера и разработки современного программного обеспечения информационных систем

## **СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ**

### **Основная литература**

1. Наталья Аксарина: Технология подготовки научного текста. учебно-методическое пособие. – Флинта, 2018 г. – 112с.
2. Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита бакалаврской работы, магистерской диссертации, дипломного проекта : учебное пособие / Ю. Н. Новиков. – 4-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2019. – 34 с.
3. Мокий, М. С. Методология научных исследований : учебник для магистров / В. С. Мокий, А. Л. Никифоров, В. С. Мокий ; под ред. М. С. Мокия. – М.: Юрайт, 2015. – 255 с.

### **Дополнительная литература**

1. Пантелеев, Е. Р. Методы научных исследований в программной инженерии : учебное пособие / Е. Р. Пантелеев. – Санкт-Петербург : Лань, 2018. – 136 с.
2. Методы исследований и организация экспериментов / К. П. Власов [и др.] ; под ред. К. П. Власова. – 2-е изд., перераб. и доп. – Харьков : Гуманитарный Центр, 2013. – 412 с.

**ПРИЛОЖЕНИЯ**

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.А (обязательное)**

**ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»**

Факультет Информатики и робототехники

Кафедра Вычислительной математики и кибернетики

**РАСЧЕТНО-ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА  
К ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЕ  
по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»  
(программа «Компьютерный анализ и интерпретация данных»)**

НА ТЕМУ: \_\_\_\_\_

К защите допущен

Зав. кафедрой ВМиК

Юсупова Н.И. (\_\_\_\_\_)

(фамилия, инициалы) (подпись)

Обучающийся \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

(фамилия, инициалы)

(подпись)

Руководитель выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

(фамилия, инициалы)

(подпись)

Консультант по выпускной квалификационной работе

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

(фамилия, инициалы)

(подпись)

Рецензент

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

(фамилия, инициалы) (подпись)

Консультант по программному обеспечению

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

(фамилия, инициалы)

(подпись)

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

М.П.

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Б (обязательное)

ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет»

Факультет Информатики и робототехники

Кафедра Вычислительной математики и кибернетики

«УТВЕРЖДАЮ»

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Юсупова Н.И.

« » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

### ЗАДАНИЕ

#### по подготовке выпускной квалификационной работы

обучающемуся \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_  
(фамилия, имя, отчество)

1. Тема выпускной квалификационной работы: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(утверждена распоряжением по факультету от \_\_\_\_\_ г. № \_\_\_\_\_ )

Тема спецчасти выпускной квалификационной работы не предусмотрена \_\_\_\_\_

2. Срок сдачи обучающимся законченной выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

3. Исходные данные к выпускной квалификационной работе: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

4. Перечень вопросов, подлежащих разработке в выпускной квалификационной работе (краткое содержание, при необходимости с указанием разделов) \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

5. Цель и объем патентных исследований работы \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

6. Объем и степень использования программного обеспечения \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

7. Объем расчетно-пояснительной записки на \_\_\_\_\_ листах А4 формата.

8. Перечень графического материала (с указанием вида обязательных чертежей) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Консультант выпускной квалификационной работы

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_.)  
подпись                      фамилия, инициалы

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

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

## **ПРИЛОЖЕНИЕ 1.В (обязательное)** **Пример оформления реферата**

### РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа на тему «Система анализа данных сектора ипотечного кредитования на примере банка Уралсиб» 100 с., 15 рис., 1 табл., 20 источн., 1 прил. автоматизированные информационные системы, анализ данных сектора ипотечного кредитования, функциональное моделирование, декомпозиция, проект, техническое задание, ideo, uml–диаграммы, диаграмма классов, диаграмма вариантов использования, кадры

Объектом исследования является система документооборота отдела кадров.

Цель работы: разработка проекта информационной системы, для автоматизации рабочего места специалистов и управления электронным документооборотом отдела кадров.

Методы исследования: экспериментальный, методы системного анализа, моделирования, методы аналогий и сравнений.

Основные результаты: разработано информационное и программное обеспечение системы для отдела кадров предприятия, с учетом необходимости выполнения комплексного анализа с использованием множества разных типов моделей, отображающих различные стороны деятельности.

Область применения системы – автоматизация учёта сотрудников в отделе кадров предприятия.

Разработанный проект готов для внедрения в виде автоматизированной информационной системы торгового предприятия.

Эффективность разработки заключается в разработке оригинальной архитектуры информационной системы.

Предметом дальнейших исследований является разработка программного обеспечения с использованием облачных сервисов.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1.Г (обязательное)**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

Уфимский государственный авиационный технический университет

Факультет информатики и робототехники

Кафедра Вычислительной математики и кибернетики

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

Программный продукт «НАЗВАНИЕ»

Листов \_\_\_\_

Уфа 20\_\_

## **СОДЕРЖАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО ЗАДАНИЯ**

1. ВВЕДЕНИЕ
2. ОСНОВАНИЯ ДЛЯ РАЗРАБОТКИ
3. НАЗНАЧЕНИЕ РАЗРАБОТКИ
4. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММЕ ИЛИ ПРОГРАММНОМУ ИЗДЕЛИЮ
  - 4.1. Требования к функциональным характеристикам
  - 4.2. Требования к надежности
  - 4.3. Условия эксплуатации
  - 4.4. Требования к составу и параметрам технических средств
5. ТРЕБОВАНИЯ К ИНФОРМАЦИОННОЙ И ПРОГРАММНОЙ СОВМЕСТИМОСТИ
  - 5.1. Требования к информационным структурам и методам решения
  - 5.2. Требования к исходным кодам и языкам программирования
  - 5.3. Требования к программным средствам, используемым программой
6. ТРЕБОВАНИЯ К МАРКИРОВКЕ И УПАКОВКЕ
7. ТРЕБОВАНИЯ К ТРАНСПОРТИРОВАНИЮ И ХРАНЕНИЮ
8. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ
9. ТРЕБОВАНИЯ К ПРОГРАММНОЙ ДОКУМЕНТАЦИИ
10. ПОРЯДОК ПОСТАВКИ
11. ПРИЛОЖЕНИЯ

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Д** (справочное)

### **Краткий перечень международных стандартов, применяемых при проектировании информационных систем**

ISO 9000:2000. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ISO 9001:2000. Системы менеджмента качества. Требования.

ISO 9004:2000. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

ISO 19011:2002. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента

ISO/IEC 90003:2004. Техника программного обеспечения. Рекомендации по применению ISO 9001:2000 к компьютерному программному обеспечению.

ISO/IEC 15288 (Процессы жизненного цикла системы)

ISO/IEC 15504-1:2004. Информационные технологии. Оценка процессов.

Часть 1. Общие понятия и словарь.

ISO/IEC 15504-2:2003. Информационные технологии. Оценка процессов.

Часть 2. Выполнение оценки

ISO/IEC 15504-3:2004. Информационные технологии. Оценка процесса.

Часть 3. Руководство по выполнению оценки.

ISO/IEC 15504-4:2004. Информационные технологии. Оценка процесса.

Часть 4. Руководство для усовершенствования процессов и определения их результативности.

ISO/IEC TR 15504-5:1999. Информационные технологии. Оценка процессов программного обеспечения. Часть 5. Оценочная модель и руководящие указания по индикации.

ISO/IEC 14756:1999. Информационные технологии. Измерение и оценка эксплуатационных характеристик автоматизированных систем программного обеспечения.

ISO/IEC TR 14759:1999. Разработка программного обеспечения. Макет и прототип. Категоризация моделей макета и прототипа программного обеспечения и их применение.

ISO/IEC TR 12182:1998. Информационные технологии. Классификация программного обеспечения

ISO/IEC 12207:1995. Информационные технологии. Процессы жизненного цикла программного обеспечения.

ISO/IEC TR 15271:1998. Информационные технологии. Руководство по применению ISO/IEC 12207 (Процессы жизненного цикла программных средств).

ISO/IEC TR 16326:1999. Разработка программного обеспечения.

Руководство по применению ISO/IEC 12207 к управлению проектом.

ISO/IEC 12207:1995/Amd.1:2002. Информационные технологии.

Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Изменение 1

ISO/IEC 12207:1995/Amd.2:2004. Информационные технологии.

Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Изменение 2.

ISO/IEC 16085:2004. Информационные технологии. Процессы жизненного цикла программного обеспечения. Управление рисками.

ISO/IEC TR 19759:2005. Совокупность знаний о разработке программного обеспечения. Руководство.

ISO/IEC 15026:1998. Информационные технологии. Системные и программные уровни целостности.

ISO/IEC 25000:2005. Технология программного обеспечения. Требования и оценка качества программного продукта. Руководство.

ISO/IEC 9126-1:2001. Программная инженерия. Качество продукта. Часть 1. Модель качества.

ISO/IEC TR 9126-2:2003. Программная инженерия. Качество продукта.

Часть 2. Внешние метрики.

ISO/IEC TR 9126-3:2003. Программная инженерия. Качество продукта.

Часть 3. Внутренние метрики.

ISO/IEC TR 9126-4:2004. Программная инженерия. Качество продукта.

Часть 4. Показатели качества в использовании.

ISO/IEC 12119:1994. Информационные технологии. Пакеты программ.

Требования к качеству и тестирование.

ISO/IEC 14598-1:1999. Информационные технологии. Оценка программного продукта. Часть 1. Общий обзор.

ISO/IEC 14598-2:2000. Разработка программного обеспечения. Оценка программного продукта. Часть 2. Планирование и руководство.

ISO/IEC 14598-3:2000. Разработка программного обеспечения. Оценка программного продукта. Часть 3. Процесс для разработчиков.

ISO/IEC 14598-4:1999. Разработка программного обеспечения. Оценка продукта. Часть 4. Процесс для заказчика.

ISO/IEC 14598-5:1998. Информационные технологии. Оценка программного продукта. Часть 5. Процесс для оценщика.

ГОСТ Р ИСО 9000-2001. Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь.

ГОСТ Р ИСО 9001-2001. Системы менеджмента качества. Требования.

ГОСТ Р ИСО 9004-2001. Системы менеджмента качества. Рекомендации по улучшению деятельности.

ГОСТ Р ИСО 19011-2003. Руководящие указания по аудиту систем менеджмента качества и/или систем экологического менеджмента.

ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 12182-2002. Информационная технология.

Классификация программных средств.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99. Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств.

ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 15271-2002. Информационная технология. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 (Процессы жизненного цикла программных средств).

ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 16326-2002. Программная инженерия. Руководство по применению ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207 при управлении проектом.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15026-2002. Информационная технология. Уровни целостности систем и программных средств.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126-93. Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000. Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование.

ГОСТ Р ИСО/МЭК ТО 9294-93. Информационная технология.

Руководство по управлению документированием программного обеспечения.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910-2002. Информационная технология. Процесс создания документации пользователя программного средства.

ГОСТ Р ИСО 9127-94. Системы обработки информации. Документация пользователя и информация на упаковке для потребительских программных пакетов.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 14764-2002. Информационная технология.

Сопровождение программных средств.

ГОСТ Р 51904-2002. Программное обеспечение встроенных систем.

Общие требования к разработке и документированию.

ГОСТ 28195-89. Оценка качества программных средств. Общие положения.

ГОСТ 28806-90. Качество программных средств. Термины и определения.

ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы.

ГОСТ 34.603-92. Информационная технология. Виды испытаний автоматизированных систем.

ГОСТ 34.201-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-1-2002. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 1. Введение и общая модель.

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15408-2-2002. Информационная технология. Методы и средства обеспечения безопасности. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 2. Функциональные требования безопасности.

ГОСТ 7.32-2017. Система стандартов по информации, библиографическому и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам

ГОСТ 2.316-2008 ЕСКД. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения

ГОСТ 1.5-93 Государственная система стандартизации РФ. Общие требования к построению, изложению, оформлению и содержанию стандартов.

ГОСТ 6.38-90. Унифицированные системы документации. Система организационно-распорядительной документации. Требования к оформлению документов.

ГОСТ 7.1-2003. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

ГОСТ 7.54-88. Система стандартов по информации, библиографическому и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и

материалов в научно-технических документах.

ГОСТ 8.417-81. Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы физических величин.

ГОСТ 15.011-82. Система разработки и постановки продукции на производство. Порядок проведения патентных исследований.

ГОСТ 34.602-89. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Техническое задание на создание автоматизированной системы;

ГОСТ 19.102-77. Единая система программной документации. Стадии разработки ГОСТ 19.105-78. Единая система программной документации. Общие требования к программным документам.

ГОСТ 19.201-78. Единая система программной документации.

Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.301-79. Единая система программной документации. Программа и методика испытаний. Требования к содержанию и оформлению

ГОСТ 19.601-78. Единая система программной документации. Общие правила дублирования, учета и хранения и внесения изменений

ГОСТ 34.003-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Термины и определения

ГОСТ 34.601-90. Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ 15971-90. Системы обработки информации. Термины и определения

## ПРИЛОЖЕНИЕ Е

(справочное)

### Среды моделирования, поддерживающие UML

Коммерческие системы:

1. Enterprise Architect (<http://www.sparxsystems.com.au/>).
2. Poseidon (<http://www.gentleware.com/products/download.php4>).
3. UML Studio (<http://www.pragsoft.com/products.html>).
4. Visual Paradigm for UML (<http://visual-paradigm.com/>).
5. Borland Together (<http://www.borland.com/together/index.html>).
6. ARIS (<http://www.ids-scheer.com/>).
7. MagicDraw (<http://magicdraw.com/>).
8. PowerDesigner — средство проектирования от Sybase.
9. Telelogic Rhapsody – среда разработки на основе визуального моделирования для разработчиков встраиваемых систем реального времени.
10. Rational Rose.

**Бесплатные программы:**

1. Acceleo – основанная на Eclipse и EMF шаблонная система для генерации исходного кода из UML моделей.
2. ArgoUML (<http://argouml.tigris.org/> написано на языке Java).
3. Astade: платформи-независимое UML-средство на основе wxWidgets.
4. ATLAS Transformation Language – QVT-инструмент, способный трансформировать UML модели в другие модели. Доступно из Eclipse GMT project (Generative Modeling Tools).
5. BOUML: мультиплатформенное UML 2.0 средство, генерирует код C++/Java/IDL. Очень высокая производительность (написано на C++, на Qt). Лицензия GNU GPL.
6. Dia: GTK+/GNOME средство для построения диаграмм, которое также поддерживает UML (Лицензия GNU GPL).
7. Gaphor: GTK+/GNOME среда моделирования UML 2.0, написанная на
8. Python.
9. StarUML.

## **ПРИЛОЖЕНИЕ Ж**

(справочное)

### **Примеры библиографических описаний документов**

#### **Статья в периодических изданиях и сборниках статей:**

1 Колкова Н.И., Скипор И.Л. Терминосистема предметной области "электронные информационные ресурсы": взгляд с позиций теории и практики//Научн. и техн. б-ки. - 2016. - N 7. - С. 24 - 41.

#### **Книги, монографии:**

1 Новиков, Ю. Н. Подготовка и защита магистерских диссертаций и бакалаврских работ: учебное пособие / Ю. Н. Новиков .— 2 изд., стер.- СПб : Лань, 2015 .— 32 с

#### **Тезисы докладов, материалы конференций:**

1 Леготин Е.Ю. Организация метаданных в хранилище данных//Научный поиск. Технические науки: Материалы 3-й науч. конф. аспирантов и докторантов/отв. за вып. С.Д. Ваулин; Юж.-Урал. гос. ун-т. Т. 2. - Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2011. - С.128 - 132.

2 Парфенова С.Л., Гришакина Е.Г., Золотарев Д.В. 4-я Международная научно-практическая конференция "Научное издание международного уровня - 2015: современные тенденции в мировой практике редактирования, издания и оценки научных публикаций"//Наука. Инновации. Образование. - 2015. - № 17. - С. 241 - 252.

**Патентная документация** согласно стандарту ВОИС: 1 ВУ (код страны) 18875 (N патентного документа) С1 (код вида документа), 2010 (дата публикации).

#### **Электронные ресурсы:**

1 Web of Science. - URL: <http://apps.webofknowledge.com/>(дата обращения 20.04.2020).

#### **Нормативные документы:**

1. ГОСТ 7.0.96-2016 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Электронные библиотеки. Основные виды. Структура. Технология формирования. - М.: Стандартинформ, 2016. - 16 с.

2 Приказ Минобрнауки РФ от 5 апреля 2017 г. N 301 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры". URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_220229/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_220229/) (дата обращения: 21.05.2021).