

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

И.В. СЕМЕНОВА, А.С. ЛУКАНОВ, А.Н. СТЕПАНОВ

ПОДГОТОВКА И ОФОРМЛЕНИЕ
КУРСОВЫХ И ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ
ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ
02.03.01 И 02.03.03

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве учебного пособия для обучающихся по основным образовательным программам высшего образования по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

САМАРА
Издательство Самарского университета
2021

УДК 37.091(075)

ББК 74.04(2)я7

С302

Рецензенты: канд. физ.-мат. наук, доц. М. Н. Саушкин,
канд. физ.-мат. наук, доц. В. П. Цветов

Семенова, Ирина Владимировна

С302 **Подготовка и оформление курсовых и выпускных квалификационных работ по направлениям подготовки 02.03.01 и 02.03.03: учебно-методическое пособие / И.В. Семенова, А.С. Луканов, А.Н. Степанов.** – Самара: Издательство Самарского университета, 2021. – 96 с.

ISBN 978-5-7883-1676-5

Предназначено для обучающихся по направлениям подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки и 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата). Определяет цели написания курсовых работ и выпускной квалификационной работы (ВКР), знакомит с их основными характеристиками и методикой выполнения работ, ориентирует в вопросах выбора темы, организации подготовки и защиты курсовых работ и ВКР в соответствии с требованиями, предъявляемыми образовательными стандартами.

Пособие написано на основании федерального законодательства в сфере высшего профессионального образования, требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования по направлениям подготовки бакалавров, а также приказа Министерства образования и науки РФ от 29 июня 2015 г. № 636 «Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры».

Подготовлено на кафедре информатики и вычислительной математики.

УДК 37.091(075)

ББК 74.04(2)я7

ISBN 978-5-7883-1676-5

© Самарский университет, 2021

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения.....	6
2 Методика выполнения курсовой работы по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных»	7
2.1 Цель и задачи курсовой работы	7
2.2 Методика определения темы курсовой работы	8
2.3 Этапы выполнения курсовой работы.....	10
2.4 Методика построения структуры курсовой работы.....	12
2.5 Методика написания введения	14
2.6 Методика написания основной части	16
2.7 Методика написания заключения	18
2.8 Подготовка к защите и защита курсовой работы	20
3 Методика выполнения курсовой работы по дисциплине «Базы данных и экспертные системы».....	23
3.1 Цель и задачи курсовой работы	23
3.2 Методика определения темы курсовой работы	25
3.3 Этапы выполнения курсовой работы.....	25
3.4 Методика построения структуры курсовой работы.....	27
3.5 Методика написания введения	29
3.6 Методика написания основной части	30
3.7 Методика написания заключения	33
3.8 Подготовка к защите и защита курсовой работы	35
4 Методика выполнения выпускной квалификационной работы	37
4.1 Цель и задачи выпускной квалификационной работы	37
4.2 Этапы выполнения выпускной квалификационной работы	39

4.3 Методика определения темы выпускной квалификационной работы	40
4.4 Получение и оформление задания на ВКР	41
4.5 Методика построения структуры и общее оформление выпускной квалификационной работы	42
4.6 Оформление титульного листа	44
4.7 Методика написания реферата	45
4.8 Методика написания и оформления содержания	46
4.9 Методика написания введения	47
4.10 Методика написания основной части	48
4.11 Методика написания заключения	50
4.12 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	51
5 Правила оформления курсовых и выпускной квалификационной работ.....	55
5.1 Общие требования к оформлению	55
5.2 Правила оформления формул	60
5.3 Оформление иллюстраций	61
5.4 Оформление таблиц	63
5.5 Правила использования ссылок.....	67
5.6 Правила использования примечаний	70
5.7 Правила оформления списка использованных источников.....	71
5.8 Оформление приложений	71
Список использованных источников	73
Приложение А. Примеры оформления титульного листа курсовой работы	76
Приложение Б. Пример оформления информационной модели	78

Приложение В. Пример оформления логической модели базы данных	79
Приложение Г. Пример оформления физической модели базы данных	80
Приложение Д. Пример оформления диаграммы вариантов использования	81
Приложение Е. Пример оформления диаграммы последовательностей для одного из вариантов использования системы	82
Приложение Ж. Пример оформления диаграммы классов	83
Приложение З. Заявление на утверждение темы ВКР	84
Приложение И. Пример оформления титального листа ВКР	85
Приложение К. Пример реферата ВКР	86
Приложение Л. Пример задания на ВКР	87
Приложение М. Пример оформления содержания ВКР	89
Приложение Н. Примеры библиографических описаний различных видов изданий	91
Приложение О. Пример титального слайда презентации	95

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Курсовые работы и выпускная квалификационная работа (ВКР) являются важнейшими формами самостоятельной работы студентов. Это работы, главная цель и содержание которых – изучение, анализ и/или исследование актуальных вопросов теоретического, прикладного или практического характера по профилю направления, которые, как правило, связаны с проектированием и разработкой программной/информационной системы.

Процесс выполнения курсовых и выпускной квалификационной работ включает несколько этапов:

- выбор темы и научного руководителя;
- изучение требований, предъявляемых к выполняемой работе;
- согласование с научным руководителем плана выполнения работы;
- изучение литературы по теме работы, определение цели и задач работы, а также используемых в ней методов;
- непосредственная разработка темы;
- проектирование, реализация и тестирование программной системы, которая обеспечивает решение рассматриваемой в работе задачи;
- проведение вычислительных экспериментов (при необходимости);
- анализ и обобщение полученных результатов;
- написание текста работы;
- защита работы, включающая ответы на вопросы.

Методика написания и правила оформления, приведенные в учебно-методическом пособии, могут быть применены не только к курсовым и выпускной квалификационной работам, но и к любым другим работам, выполняемым студентами, например, к рефератам и отчетам по практикам.

2 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «СТРУКТУРЫ И АЛГОРИТМЫ КОМПЬЮТЕРНОЙ ОБРАБОТКИ ДАННЫХ»

Курсовая работа по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» для студентов направлений подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки и 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем по учебному плану должна быть выполнена и защищена в течение четвертого семестра.

2.1 Цель и задачи курсовой работы

Курсовая работа по дисциплине «Структуры и алгоритмы компьютерной обработки данных» (СиАКОД) выполняется с целью приобретения навыков построения и применения различных структур данных, которые являются моделями сложных объектов программирования, возникающих в решаемых практических задачах, а также навыков выбора и применения существующих или разработки новых алгоритмов работы с такими структурами.

Основными задачами, которые решаются в ходе выполнения курсовой работы, являются:

- поиск и систематизация информации по заданной теме, в том числе в областях ее практического применения;
- изучение способов применения современного математического аппарата при построении моделей сложных объектов программирования;
- изучение важнейших для практических применений структур данных и алгоритмов;

- изучение свойств таких структур данных, а также алгоритмов их создания, изменения и обработки средствами современных языков программирования;

- приобретение навыков выбора из существующих или построения новых алгоритмов для работы с различными структурами данных;

- приобретение навыков проектирования и разработки программ, обеспечивающих решение конкретных практических задач при помощи изученных структур данных и алгоритмов;

- приобретение навыков тестирования и оценки сложности алгоритмов;

- грамотное изложение и оформление полученных результатов в устной и письменной форме.

В ходе выполнения курсовой работы студент:

приобретет навыки применения математического аппарата, алгоритмов и различных структур данных при решении конкретных задач;

- научится применять математические методы, структуры и алгоритмы обработки компьютерных данных при проектировании и реализации программ;

- приобретет навыки составления и оформления учебных текстовых документов;

- приобретет опыт публичного выступления с целью представления полученных результатов.

2.2 Методика определения темы курсовой работы

Темы курсовых работ формулируются преподавателями кафедры и централизованно сообщаются студентам в начале семестра. Ознакомившись с предложенным перечнем тем, студент должен выбрать одну из них и сообщить о своем выборе преподавателю.

давателю кафедры, предложившему эту тему. Под его руководством будет осуществляться выполнение работы. В качестве типовых предлагается рассматривать обсуждаемые далее варианты тематик и методики выполнения курсовых работ.

1) Методика выполнения курсовой работы в случае, когда в тему вынесена конкретная прикладная задача:

- необходимо рассмотреть существующие структуры данных и алгоритмы, подходящие для решения поставленной задачи;
- проведя сравнительный анализ их эффективности, выбрать наиболее подходящие структуры данных и алгоритмы;
- построить конкретный алгоритм решения поставленной задачи при помощи выбранных структур данных и подходящих для этого типовых алгоритмов;
- спроектировать и разработать приложение, обеспечивающее эффективное решение поставленной задачи с использованием выбранных структур данных и построенного алгоритма;
- провести оценку асимптотической сложности реализованного алгоритма;
- осуществить тестирование и проверку работоспособности разработанного приложения.

2) Методика выполнения курсовой работы в случае, когда тема курсовой работы имеет неконкретную, общую формулировку (например, «Реализация алгоритмов обработки бинарных деревьев»):

- необходимо изучить указанные в теме структуры данных или алгоритмы;
- выявить их особенности по сравнению с другими структурами данных и/или алгоритмами;
- найти прикладные задачи, при решении которых могут быть использованы указанные в теме структуры данных или алгоритмы;

- построить алгоритмы решения одной или нескольких найденных прикладных задач;

- спроектировать и разработать приложение(я), обеспечивающее(ие) эффективное решение таких задач с использованием выбранных структур данных и алгоритмов;

- провести оценку асимптотической сложности реализованных алгоритмов;

- осуществить тестирование и проверку работоспособности разработанного(ых) приложения(ий) на нескольких наборах тестовых данных;

- провести сравнительный анализ полученных результатов и сформулировать выводы по особенностям применения структуры (алгоритма) при решении различных задач, дать рекомендации по поводу того, в каких задачах использование структуры (алгоритма) более эффективно, а в каких, возможно, не целесообразно.

2.3 Этапы выполнения курсовой работы

Выполнение курсовой работы должно включать, по крайней мере, три направления: проектирование и реализация программы и получение с ее помощью практических результатов, написание текста и подготовка к защите.

Рекомендуемая последовательность получения практических результатов в курсовой работе:

1) выбор темы курсовой работы;

2) изучение предметной области, т.е. поиск и систематизация информации о структурах данных, алгоритмах или задачах, которым посвящена курсовая работа;

3) определение и изучение класса задач, в которых целесообразно применять обсуждаемые в работе структуры данных и/или алгоритмы;

4) проведение сравнительного анализа существующих структур данных и/или алгоритмов, которые используются (могут быть использованы) для решения рассматриваемых практических задач;

5) построение алгоритмов создания, изменения и обработки структур данных, выявление условий и особенностей их использования (при необходимости);

6) построение алгоритмов решения рассматриваемых практических задач;

7) оценка асимптотической сложности разработанных алгоритмов;

8) проектирование приложения, обеспечивающего эффективную реализацию разработанных алгоритмов;

9) обоснованный выбор языка программирования и среды разработки для реализации приложения;

10) реализация всех разработанных алгоритмов на выбранном языке программирования;

11) тестирование разработанного приложения;

12) проверка работоспособности разработанного приложения;

13) сравнительный анализ полученных результатов и формулировка выводов по особенностям применения структуры (алгоритма) при решении различных задач, рекомендации того, в каких задачах использование структуры (алгоритма) более эффективно, а в каких, возможно, не целесообразно (в случае рассмотрения нескольких задач).

Очень важно ответственно подойти к написанию текста курсовой работы. Приступать к этому целесообразно уже в тот момент, когда выполнены этапы 1–4 практической части, осуществлять написание текста параллельно с еще не проработанными этапами. Окончательный вариант текста должен быть готов минимум за три недели до защиты курсовой работы и предоставлен на про-

верку научному руководителю. Все замечания, сделанные научным руководителем по результатам проверки, должны быть исправлены в кратчайший срок, а текст с внесенными исправлениями, повторно представлен на проверку. Готовый к защите окончательный вариант текста должен быть переплетен. Допускается «мягкий» переплет с использованием папки-скоросшивателя. Недопустимо использование папки с файликами.

На этапе подготовки к защите курсовой работы студенту необходимо написать текст выступления, в котором должны быть отражены основные этапы проделанной работы, а также полученные результаты и выводы. Выступление должно сопровождаться соответствующими слайдами презентации, создание которой является обязательным.

Все действия в рамках указанных этапов выполнения курсовой работы должны быть согласованы с научным руководителем на назначаемой раз в неделю (а при необходимости и чаще) консультации.

2.4 Методика построения структуры курсовой работы

Содержание курсовой работы должно достаточно полно раскрыть заявленную в ее названии тему. Структура работы может быть построена различным образом, но обязательным является наличие следующих разделов:

1) описание предметной области и указание класса задач, в которых целесообразно применять обсуждаемые в работе структуры данных и алгоритмы;

2) сравнительный анализ существующих структур данных и/или алгоритмов, которые используются (могут быть использованы) для решения рассматриваемых практических задач;

3) описание используемых в работе структур данных и алгоритмов, условий и особенностей их использования;

4) обоснование выбора инструментальной системы для реализации алгоритмов;

5) описание особенностей программной реализации алгоритмов, их функциональных возможностей;

6) описание тестирования разработанного приложения;

7) проверка работоспособности приложения с указанием источника исходных данных для проверки, описание полученных результатов;

8) определение трудоемкости алгоритмов, оценка их асимптотической сложности;

Так, структура и содержание курсовой работы по теме «Реализация алгоритмов обработки бинарных деревьев» может иметь, например, следующий вид:

Введение

1 Описание и анализ структуры данных

1.1 Описание структуры бинарного дерева

1.2 Свойства бинарных деревьев

1.3 Области практического применения бинарных деревьев

2 Описание и анализ типичных алгоритмов работы с бинарным деревом

2.1 Алгоритм создания бинарного дерева

2.1.1 Описание и анализ алгоритма

2.1.2 Оценка сложности алгоритма

2.2 Алгоритм удаления элемента из бинарного дерева

2.2.1 Описание и анализ алгоритма

2.2.2 Оценка сложности алгоритма

2.3 Алгоритм поиска в бинарном дереве

2.3.1 Описание и анализ алгоритма

2.3.2 Оценка сложности алгоритма

3 Использование бинарных деревьев при решении практических задач

3.1 Задача о проверке того, что исследуемое дерево является деревом поиска

3.1.1 Постановка задачи

3.1.2 Алгоритм решения задачи

3.1.3 Программная реализация алгоритма решения задачи

3.1.4 Проверка работоспособности программной реализации алгоритма решения задачи

3.2 Задача о нахождении максимального бинарного поддерева

3.2.1 Постановка задачи

3.2.2 Алгоритм решения задачи

3.2.3 Программная реализация алгоритма решения задачи

3.2.4 Проверка работоспособности программной реализации алгоритма решения задачи

Заключение

Список использованных источников

Приложение А. Листинг алгоритма создания бинарного дерева

Приложение Б. Листинг алгоритма удаления элемента из бинарного дерева

Приложение В. Листинг алгоритма поиска в бинарном дереве

Приложение Г. Листинг алгоритма решения задачи о проверке того, что дерево является деревом поиска

Приложение Д. Листинг алгоритма решения задачи о нахождении максимального бинарного поддерева

Пример оформления титульного листа курсовой работы приведен в приложении А.

2.5 Методика написания введения

Введение курсовой работы имеет типовую структуру. Вначале должна присутствовать небольшая вступительная часть, описывающая предметную область, связанную с темой курсовой работы. В

рамках темы «Реализация алгоритмов обработки бинарных деревьев», например, можно написать о том, с чем связано возникновение такой структуры данных как дерево вообще и бинарное дерево в частности, почему недревовидных структур данных было недостаточно. Если курсовая работа посвящена не какой-то конкретной структуре данных, а алгоритму, то можно написать о том, с какой практической задачей/проблемой связано возникновение этого алгоритма.

Далее необходимо обозначить актуальность темы курсовой работы, т.е. привести примеры, показывающие, что и по сей день использование данной структуры (или алгоритма) не потеряло своей актуальности, о том, что она (он) используется при решении практических задач и в настоящее время.

В заключительной части введения необходимо сформулировать цель курсовой работы и задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

Для рассматриваемой темы заключительная часть введения может иметь следующий вид:

Целью курсовой работы является изучение алгоритмов обработки бинарных деревьев и особенностей их применения при решении практических задач.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

1) изучить структуру данных бинарного дерева, ее особенности и свойства;

2) *изучить, провести анализ, оценку трудоемкости и асимптотической сложности* алгоритма создания бинарного дерева;

3) *изучить, провести анализ, оценку трудоемкости и асимптотической сложности* алгоритма удаления элемента из бинарного дерева;

4) изучить, провести анализ, оценку трудоемкости и асимптотической сложности алгоритма поиска в бинарном дереве;

5) *провести проектирование, разработку и тестирование приложения, позволяющего осуществлять проверку того, что дерево является деревом поиска;*

б) провести проектирование, разработку и тестирование приложения, позволяющего находить максимальное бинарное поддерево в данном дереве.

Наличие текста, выделенного курсивом, является обязательным, также как указание компетенции.

2.6 Методика написания основной части

Первый раздел курсовой работы посвящен описанию рассматриваемой структуры или алгоритма.

В первом подразделе необходимо более подробно осветить историю возникновения структуры, а также провести подробное ее словесное описание (в терминах проблемной области).

Во втором подразделе необходимо привести строгие определения используемых математических или информационных терминов и понятий, свойства рассматриваемой структуры, ее особенности, а также математические теоремы или утверждения, обосновывающие или объясняющие эти свойства и/или особенности.

В третьем подразделе подробно описываются области практического применения рассматриваемой структуры.

В раздел могут быть добавлены дополнительные подразделы, а при необходимости более строгого структурирования информации в подразделах могут быть выделены дополнительные подразделы.

В случае, когда курсовая работа посвящена не конкретной структуре данных, а какому-либо алгоритму первый и второй разделы могут быть объединены в один. Из первого раздела необходимо взять подраздел об областях практического применения алгоритма и объединить его с содержимым второго раздела, изменив при этом надлежащим образом нумерацию разделов.

Второй раздел курсовой работы посвящен описанию алгоритмов обработки рассматриваемой структуры данных (либо детальному рассмотрению алгоритма, указанного в теме курсовой).

Для каждого алгоритма необходимо привести его подробное словесное описание, при необходимости сопроводить его схемами (блок-схемами), провести анализ алгоритма и оценку трудоемкости и асимптотической сложности, рассмотреть особенности его программной реализации.

В соответствующих приложениях к тексту курсовой работы должны быть приведены листинги программной реализации всех рассмотренных алгоритмов.

Третий раздел курсовой работы посвящен решению практических задач с использованием рассматриваемой структуры данных (алгоритма).

Необходимо привести четкую формулировку рассматриваемой задачи, лучше, если сначала это будет формулировка на естественном языке (в терминах предметной области), а затем математическая постановка рассматриваемой задачи.

Далее должно следовать подробное словесное описание алгоритма решения задачи, а также схемы (блок-схемы), отражающие основные его этапы.

В подразделе, посвященном программной реализации рассматриваемой задачи, необходимо провести обоснованный выбор средств реализации и описать основные этапы проектирования и реализации приложения. В соответствующих приложениях к тек-

сту курсовой работы должны быть приведены листинги наиболее важных методов или подпрограмм из программной реализации всех рассмотренных задач.

На заключительном этапе разработки программы необходимо провести тестирование, а также проверку ее работоспособности. Описание этих этапов также должно быть приведено в тексте курсовой работы, включая описание выбранных методов тестирования, тестовых наборов данных и анализ полученных результатов.

2.7 Методика написания заключения

В заключении должны быть подведены итоги того, что было выполнено в рамках курсовой работы, и на основании проведенного анализа полученных результатов сформулированы соответствующие выводы. Перечень результатов, полученных в курсовой работе не должен ограничиваться повторением задач, приведенных во введении.

Для рассматриваемой в качестве примера темы «Реализация алгоритмов обработки бинарных деревьев» заключение может содержать следующий текст:

В процессе выполнения курсовой работы было сделано следующее:

- 1) изучена структура данных бинарное дерево, а также такие ее свойства как ...;
- 2) выявлены следующие особенности бинарных деревьев...;
- 3) проведен анализ алгоритма создания бинарного дерева;
- 4) в результате проведенной оценки асимптотической сложности алгоритма создания бинарного дерева, было установлено...;
- 5) проведен анализ алгоритма удаления элемента из бинарного дерева;

б) в результате проведенной оценки асимптотической сложности алгоритма удаления элемента из бинарного дерева, было установлено...;

7) проведен анализ алгоритма поиска в бинарном дереве;

8) в результате проведенной оценки асимптотической сложности алгоритма поиска в бинарном дереве, было установлено...;

9) *спроектировано приложение, позволяющее* осуществлять проверку того, что заданное дерево является деревом поиска;

10) в среде разработки ... на языке C++ было *разработано приложение, позволяющее* осуществлять проверку того, что заданное дерево является деревом поиска;

11) методами ... было проведено *тестирование разработанного приложения*, в ходе которого было выявлено ...;

12) *спроектировано приложение, позволяющее* находить максимальное бинарное поддерево в данном дереве;

13) в среде разработки ... на языке ... было *разработано приложение, позволяющее* находить максимальное бинарное поддерево в данном дереве;

14) методами ... было проведено *тестирование разработанного приложения*, в ходе которого было выявлено

Таким образом, в ходе выполнения курсовой работы были сформированы систематические знания способов применения современного математического аппарата и структур, используемых для хранения компьютерных данных в основных алгоритмах их обработки, сформированы умения применять математические методы, структуры и алгоритмы обработки компьютерных данных при проектировании и разработке программных продуктов, а также приобретены навыки применения математического аппарата, алгоритмов и различных структур данных при решении конкретных задач, что свидетельствует о том, что компетенция ОПК-2 освоена.

Наличие текста, выделенного курсивом, является обязательным.

2.8 Подготовка к защите и защита курсовой работы

На этапе подготовки к защите курсовой работы студенту необходимо:

- подготовить окончательный вариант текста;

Страницы в тексте должны быть пронумерованы, текст должен быть переплетен. Допускается «мягкий» переплет с использованием папки-скоросшивателя. Недопустимым является использование папки, в которой каждый лист текста помещается в отдельный файл-вкладыш.

- составить текст выступления продолжительностью 3–4 минуты, в котором должны быть отражены основные этапы проделанной работы, а также полученные результаты и выводы;

- подготовить электронную презентацию в любом из форматов (PPT, PDF, HTML, Flash и т.д.). Пример оформления титульного слайда презентации приведен в приложении О.

Презентация необходима для удобства демонстрации и восприятия информации, особенно графической и является вспомогательным средством. В связи с этим выносить на слайды большие текстовые фрагменты крайне нежелательно. Слайды в презентации должны быть пронумерованы.

- подготовить наборы данных для демонстрации разработанного приложения;

- подготовить архив с разработанным приложением, необходимыми для его работы библиотеками и вспомогательными файлами, а также (при необходимости) справочным файлом, содержащим информацию об особенностях запуска и работы с приложением;

- предоставить для ознакомления преподавателям кафедры, не являющимся научным руководителем, текст курсовой работы и архив с разработанным приложением в указанный срок (обычно за 3–4 дня до защиты курсовой работы).

Процедура защиты курсовой работы является публичной и проходит на заседании кафедры.

К защите допускаются студенты, в срок предоставившие для ознакомления свою работу на кафедру, имеющие готовый текст курсовой работы с подписью научного руководителя, а также презентацию и текст выступления.

Начинается защита с выступления студента, которое состоит из двух частей:

1) рассказ с использованием презентации об основных этапах проделанной работы, полученных результатах и выводах (3–4 минуты);

2) демонстрация на заранее подготовленных тестовых примерах разработанного приложения (3–4 минуты).

После завершения выступления студенту задаются вопросы по теме курсовой работы. При ответе на вопросы студент должен продемонстрировать:

- правильное употребление основных терминов, используемых в тексте курсовой работы;

- понимание алгоритмов, реализованных в разработанном приложении, их особенностей;

- понимание принципов функционирования разработанного приложения в целом;

- знание основных структур данных, а также алгоритмов их создания, изменения и обработки средствами современных языков программирования;

- знание важнейших алгоритмов поиска и сортировки на различных структурах данных;

- знание методов оценки трудоемкости и асимптотической сложности алгоритмов.

Оценка за курсовую работу включает в себя:

- 1) оценку за оформление текста;
- 2) оценку за выступление на защите и качество презентации;
- 3) оценку за ответы на вопросы;
- 4) оценку, рекомендуемую научным руководителем.

Итоговая оценка студенту выставляется преподавателями кафедры после обсуждения и открытого голосования.

3 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ КУРСОВОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ «БАЗЫ ДАННЫХ И ЭКСПЕРТНЫЕ СИСТЕМЫ»

Курсовая работа по дисциплине «Базы данных и экспертные системы» для студентов направления подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки или по дисциплине «Базы данных и СУБД» для студентов направления подготовки 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем по учебному плану должна быть выполнена в течение пятого и шестого семестров, защищена в шестом семестре.

3.1 Цель и задачи курсовой работы

Выполнение курсовой работы по дисциплине «Базы данных и СУБД» («Базы данных и экспертные системы») проводится с целью:

- систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических навыков по проектированию и созданию информационных систем на основе реляционных баз данных;
- формирования и углубления практических и теоретических знаний в соответствии с заданной темой курсовой работы;
- развития творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности.

В задачи курсовой работы входят:

- анализ конкретной предметной области, обозначенной в теме курсовой работы;
- разработка информационной модели для решаемой задачи;
- разработка логической модели и ее нормализация;
- обоснование выбора СУБД;
- реализация физической модели БД;

- реализация клиентского приложения информационной системы;
- реализация и описание серверной части информационной системы;
- тестирование информационной системы;
- проверка работоспособности реализованной информационной системы;
- анализ полученных результатов.

После написания и защиты курсовой работы студент должен *уметь*:

- создавать объекты информационных систем на основе реляционных баз данных в современных системах управления базами данных и управлять доступом к этим объектам;
- работать с современными case-средствами проектирования и реализации информационных систем на основе реляционных баз данных;

знать:

- основные положения теории баз данных;
- основные принципы построения информационной, логической и физической модели данных;
- современные инструментальные средства проектирования и разработки баз данных;
- современные инструментальные средства проектирования и разработки информационных систем на основе реляционных баз данных;
- язык UML для проектирования информационных систем на основе реляционных баз данных;
- структуры данных СУБД, общий подход к организации таблиц, представлений, индексов, триггеров, курсоров;
- методы организации целостности реляционных данных;
- основы разработки клиентских приложений для информационных систем на основе реляционных баз данных.

3.2 Методика определения темы курсовой работы

Темы курсовых работ формулируются преподавателями кафедры и централизованно сообщаются студентам в начале учебного года. Ознакомившись с предложенным перечнем тем, студент должен выбрать одну из них и сообщить о своем выборе преподавателю кафедры, предложившему эту тему. Под руководством этого преподавателя и будет осуществляться выполнение работы.

Тематика курсовых работ связана с проектированием и реализацией информационной системы, которая соответствует некоторой практической задаче и создана на основе проектирования и реализации реляционной базы данных.

Примерные темы курсовой работы:

- 1) Проектирование и реализация ИС «Железнодорожные грузоперевозки» в среде Oracle Database 18c Express Edition.
- 2) Проектирование и реализация ИС «Баланс предприятия» в среде MySQL.
- 3) Проектирование и реализация ИС «Онлайн касса ФК Крылья Советов» в среде Oracle Database 18c Express Edition.

3.3 Этапы выполнения курсовой работы

Рекомендуемая последовательность получения практических результатов в курсовой работе:

- 1) Выбор темы курсовой работы и научного руководителя, в списке, который вывешивается на доске объявлений и сайте кафедры в октябре месяце. Это означает, что выполнение курсовой работы необходимо начинать вовсе не в феврале шестого, а не позднее ноября пятого семестра.
- 2) Фиксация своего выбора либо в вывешенном на доске объявлений списке, либо на сайте кафедры.

3) Студент обязательно должен сразу после сделанного выбора подойти к научному руководителю и сообщить о своем выборе.

4) Консультации у научного руководителя и предоставление отчета по проделанной работе минимум раз в две недели (в пятом семестре) и каждую неделю (в шестом семестре).

5) Изучение и анализ предметной области, заявленной в теме курсовой работы.

6) Создание информационной модели предметной области и логической модели базы данных на основе проведенного анализа предметной области.

7) Проверка полученных реляционных отношений на нормальные формы.

8) Обоснование и выбор СУБД, в среде которой создается физическая модель базы данных (при обязательном согласовании с научным руководителем).

9) Проектирование информационной системы, которая должна поддерживать простейшие функциональные и нефункциональные требования.

10) Реализация серверной части информационной системы.

11) Реализация клиентского приложения информационной системы.

12) Тестирование информационной системы.

13) Анализ полученных результатов.

14) Написание текста курсовой работы параллельно с выполнением пунктов 5–12.

15) Подготовка окончательного текста курсовой работы до конца апреля шестого семестра.

16) Проверка текста курсовой работы научным руководителем (до третьей декады мая шестого семестра). Все сделанные замечания по доработке текста, студент должен выполнить или исправить в кратчайшие сроки.

17) Переплет готового к защите текста курсовой работы. Допускается «мягкий» переплет. Запрещается использовать папки, в которых каждая страница помещается в отдельный файл-вкладыш.

18) Подготовка текста выступления и презентации для публичной защиты курсовой работы.

19) Получение официального допуска к защите курсовой работы – подписи научного руководителя на титульном листе текста.

3.4 Методика построения структуры курсовой работы

Содержание курсовой работы должно достаточно полно раскрыть заявленную в ее названии тему. Структура работы может быть построена различным образом, но обязательным является наличие следующих разделов:

1) описание и анализ предметной области, сопровождающийся построением ее информационной модели;

2) обзор существующих систем-аналогов;

3) перечень функциональных и нефункциональных требований к разрабатываемой информационной системе;

4) описание процесса проектирования базы данных, который включает построение логической модели и ее нормализации, выбор СУБД, построение физической модели;

5) описание процесса проектирования информационной системы с использованием языка UML, включающего построение как минимум диаграмм вариантов использования, последовательностей и классов;

6) описание процесса реализации информационной системы, сопровождаемого демонстрацией полученных результатов;

7) описание процесса тестирования разработанной информационной системы.

Окончательный вариант содержания и структуры курсовой работы определяется совместно с научным руководителем.

Содержание курсовой работы может иметь, например, следующий вид:

Введение

1 Проектирование информационной системы «Баланс предприятия»

1.1 Анализ предметной области «Баланс предприятия»

1.2 Информационная модель «Баланс предприятия»

1.3 Функциональные и нефункциональные требования к информационной системе

2 Проектирование и реализация базы данных «Баланс предприятия»

2.1 Логическая модель базы данных

2.2 Нормализация реляционных отношений

2.3 Обоснование выбора СУБД

2.4 Физическая модель базы данных

3 Проектирование и реализация информационной системы «Баланс предприятия»

3.1 Клиент-серверная архитектура информационной системы

3.2 Диаграмма вариантов использования

3.3 Диаграммы последовательностей

3.4 Диаграмма классов

3.5 Выбор средств реализации

3.6 Реализация серверной части

3.7 Реализация клиентской части

3.8 Тестирование информационной системы

3.9 Проверка работоспособности информационной системы

Заключение

Список использованных источников

Приложение А. Листинг программной реализации информационной системы «Баланс предприятия»

Пример оформления титульного листа курсовой работы приведен в приложении А.

3.5 Методика написания введения

Введение должно содержать оценку современного состояния проектирования и реализации информационных систем на основе баз данных, обоснование и исходные данные для написания курсовой работы. Во введении отражается актуальность и новизна темы, ее научно-практическая значимость. Необходимо сделать обзор существующих информационных систем (аналогов), схожих с темой курсовой работы.

В заключительной части введения необходимо сформулировать цель курсовой работы и задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели.

Заключительная часть введения может иметь следующий вид:

Целью курсовой работы является разработка информационной системы «Баланс предприятия».

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- 1) Провести анализ предметной области.*
- 2) Построить информационную модель данных.*
- 3) Изучить существующие системы-аналоги.*
- 4) Сформулировать функциональные и нефункциональные требования в системе.*
- 5) Построить логическую модель данных, провести ее нормализацию.*
- 6) Выбрать СУБД.*
- 7) Построить физическую модель данных.*
- 8) Реализовать базу данных в выбранной СУБД.*
- 9) Спроектировать приложение для работы с созданной базой данных.*

10) Выбрать средства реализации приложения для работы с созданной базой данных.

11) Реализовать приложение для работы с созданной базой данных.

12) Провести тестирование реализованной системы.

13) Провести проверку работоспособности реализованной системы, оценить полученные результаты.

14) Разработать инструкцию пользователя для созданной системы.

Наличие текста, выделенного курсивом, является обязательным.

Рекомендуемый объем введения 2–3 страницы.

3.6 Методика написания основной части

Требования к конкретному содержанию основной части курсовой работы устанавливаются научным руководителем.

При этом основная часть должна содержать:

- анализ предметной области с целью выделения основных сущностей, их характеристик и связей между сущностями, информационную модель предметной области в виде ER-диаграммы;

- проектирование базы данных, ее логическую модель;

- проверку нормализации отношений спроектированной реляционной базы данных;

- выбор и обоснование инструментальной системы для решения поставленной задачи (СУБД, языки программирования для реализации клиентского приложения);

- физическую модель базы данных;

- описание архитектуры и функциональных возможностей информационной системы;

- реализацию клиентского приложения информационной системы;

- описание серверной части информационной системы;
- тестирование системы.

Этап проектирования информационной системы на основе баз данных всегда осуществляется совместно с ее заказчиком (пользователями), который обладает полнотой информации обо всех автоматизируемых процессах и информационных потоках, протекающих в предметной области.

Основной задачей данного этапа является сбор и анализ требований, предъявляемых к содержанию и процессу обработки данных пользователями всех уровней. Анализ требований обеспечивает согласованность целей пользователей, а также согласованность их представлений об информационных потоках. На основе анализа требований устанавливаются цель курсовой работы, определяются требования к информационной системе, вытекающие из основных задач. Эти требования документируются в форме, доступной пользователям и проектировщикам информационной системы. При этом настоятельно рекомендуется использовать только официальные документы, описывающие предметную область (например, законодательство РФ, устав организации, отчетные формы государственного образца и т.д.).

Описанную выше процедуру часто называют проектированием «сверху – вниз».

Поэтому рекомендуется также использовать метод проектирования «снизу – вверх», когда сущности и их характеристики проектируемой базы данных можно выделить из конечной отчетной документации, которая используется в данной конкретной предметной области.

В результате анализа предметной области должно быть получено:

- описание сущностей и их характеристик;
- описание всех внутренних, внешних входящих и исходящих информационных потоков в рамках предметной области;
- состав пользователей информационной системы и их информационные потребности (функции);

- описание структурных связей, отражающие схему информационного взаимодействия между сущностями;

- описание ER-диаграммы, как информационной модели предметной области.

Пример оформления информационной модели приведен в приложении Б.

Далее, на основе ER-диаграммы создается логическая модель реляционной базы данных, в которой для связи родительских и дочерних отношений используется механизм внешних ключей. Выполняется проверка реляционных отношений на третью нормальную форму и, при необходимости, их приведение к указанной форме. Пример оформления логической модели базы данных приведен в приложении В.

Реализация базы данных проводится при помощи СУБД, выбор которой осуществляется только после консультации с научным руководителем.

Описание физической модели базы данных для каждого отношения (таблицы) должно содержать следующие столбцы:

- 1) имя атрибута;
- 2) имя домена, на котором определен атрибут;
- 3) описание домена;
- 4) комментарий (потенциальный или внешний ключ).

Пример оформления физической модели базы данных приведен в приложении Г.

Разработка клиентского приложения информационной системы начинается с его проектирования с использованием языка UML. Обязательным в рамках курсовой работы является построение диаграммы вариантов использования (пример оформления приведен в приложении Д), диаграммы последовательностей (пример оформления приведен в приложении Е) и диаграммы классов (пример оформления приведен в приложении Ж).

Описание клиентского приложения информационной системы должно включать скриншоты основных интерфейсных форм. При

этом полная реализация клиентского приложения должна содержать, как минимум, три типа форм:

1) Формы для управления транзакциями (ввод, удаление, редактирование и поиск данных для каждой таблицы или сложно-подчиненные формы). Ввод данных напрямую в таблицы не допускается.

2) Формы для реализации механизмов выборки данных по основным характеристикам ИПО.

3) Формы для создания отчетов. В курсовой работе должно присутствовать не менее 2–3 отчетов.

Для проверки работоспособности информационной системы, необходимо заполнить базу данными из расчета не менее 10 кортежей для родительских отношений (таблиц) и не менее 20 кортежей для дочерних отношений (таблиц). Заполняемые данные должны строго соответствовать семантике предметной области.

Также необходимо провести тестирование разработанной информационной системы, используя необходимые методы тестирования.

3.7 Методика написания заключения

В заключении должны быть представлены:

- общие выводы по результатам достижения поставленных в курсовой работе целей и решения поставленных задач;
- краткая характеристика спроектированной и реализованной информационной системы;
- результаты проведенного тестирования;
- практическая ценность работы.

Таким образом, заключение может содержать, например, следующий текст:

В процессе выполнения работы было сделано следующее:

- 1) Изучена предметная область.

2) На основе анализа предметной области была построена информационная модель «Баланс предприятия» и соответствующая ей логическая модель базы данных.

3) В СУБД MySQL была реализована физическая модель базы данных.

4) Спроектировано клиентское приложение.

5) С использованием языка программирования PHP версии 5.3.12 и HTML было реализовано клиентское приложение для работы с созданной базой данных.

6) Реализовано формирование системой бухгалтерского баланса предприятия в виде документа с расширением pdf, который может быть просмотрен, сохранен в удобном месте для пользователя или распечатан, если в этом есть необходимость.

7) Реализован триггер для автоматической очистки базы от «ненужных» записей.

8) Реализовано шифрование паролей пользователей для повышения безопасности личных данных.

9) Проверка работоспособности системы проводилась на тестовой задаче, в рамках которой в базу данных было введено 250 кортежей. Поведение системы совпало с ожидаемым.

10) Проведено нагрузочное тестирование, которое показало, что система способна максимально обработать различные запросы к базе данных от 350 виртуальных пользователей в течении 100 секунд, оставаясь при этом работоспособной.

11) Разработана инструкция пользователя.

Таким образом, в ходе выполнения курсовой работы были сформированы систематические знания основных положений и концепций современных информационных технологий для проектирования и реализации информационных систем на основе баз данных, основных стандартов, норм и правил разработки

технической документации для информационных систем на основе баз данных, методики установки СУБД и администрирования информационных систем и баз данных, в том числе отечественного производства; проблем и тенденций развития рынка СУБД, были сформированы умения использовать основные положения и концепции современных информационных технологий для проектирования и реализации информационных систем на основе баз данных в профессиональной деятельности, выбирать необходимые стандарты, нормы и правила для подготовки конкретной технической документации, использовать основные стандарты, нормы и правила при подготовке технической документации для информационных систем на основе баз данных, использовать методику установки СУБД, реализовывать техническое сопровождение СУБД, информационных систем и баз данных, в том числе отечественного производства; применять знания проблем и тенденций развития рынка программного обеспечения при выборе СУБД для конкретной информационной системы, а также приобретены навыки разработки информационных систем на основе баз данных, подготовки технической документации для информационных систем на основе баз данных, установки СУБД, проектирования, реализации и администрирования информационных систем на основе баз данных, что свидетельствует о том, что компетенции ОПК-3, ОПК-4 и ОПК-5 освоены.

3.8 Подготовка к защите и защита курсовой работы

Студенты, допущенные научным руководителем к защите курсовой работы, должны пронумеровать страницы и переплести ее текст. Разрешается «мягкий» переплет. Допуском к защите курсовой работы является подпись научного руководителя на титульном листе текста.

Процедура защиты курсовой работы является публичной и проходит на заседании кафедры в присутствии всех преподавателей и защищающихся в этот день студентов.

Для защиты курсовой работы студент должен подготовить текст выступления, содержащий информацию об основных этапах проделанной работы, полученных результатах и выводах, а также электронную презентацию в любом формате (PPT, PDF, HTML, Flash и т.д.). Пример оформления титульного слайда презентации приведен в приложении О.

На выступление студенту отводится 4–5 минут. Студент, не подготовивший презентацию, к защите не допускается, т.к. любая презентация позволяет продемонстрировать гораздо больший объем защищаемого материала, чем это можно проговорить за отведенное на защиту время.

После завершения выступления, студенту задаются вопросы по теме курсовой работы. При ответе на вопросы студент должен продемонстрировать:

- правильное употребление основных терминов, используемых в тексте курсовой работы;
- знание общей теории информационных систем и реляционных баз данных;
- знание взаимосвязей всех сущностей и отношений, присутствующих в ER-модели, и объектов, созданных на их основе;
- основы теории нормализации реляционных отношений;
- основы создания клиентских приложений для информационных систем.

Оценка за курсовую работу включает в себя:

- 1) оценку за оформление текста;
- 2) оценку за выступление на защите и качество презентации;
- 3) оценку за ответы на вопросы;
- 4) оценку, рекомендуемую научным руководителем.

Итоговая оценка выставляется преподавателями кафедры после их коллективного обсуждения и открытого голосования.

4 МЕТОДИКА ВЫПОЛНЕНИЯ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Подготовка и защита выпускной квалификационной работы (ВКР) является завершающим этапом основной образовательной программы (ООП) бакалавриата и направлена на определение соответствия уровня профессиональной подготовки выпускников требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования (ФГОС ВПО) по соответствующему направлению подготовки.

В процессе подготовки и защиты ВКР выпускник должен продемонстрировать знания, полученные им как по учебным дисциплинам, учитывающим направленность образовательной программы, так и по направлению подготовки в целом. Умение работать со специальной и методической литературой, включая литературу на иностранном языке, а также знание нормативной документации и навыки ведения исследовательской работы. Работа должна свидетельствовать о степени готовности выпускника к практической деятельности.

По результатам защиты выпускной квалификационной работы Государственная экзаменационная комиссия решает вопрос о присвоении выпускнику квалификации бакалавра. Выпускная квалификационная работа позволяет оценить уровень сформированности компетенций, предусмотренных соответствующим ФГОС ВПО, профессиональных знаний выпускника, его умений и навыков по осуществлению практической и/или научной деятельности.

4.1 Цель и задачи выпускной квалификационной работы

Целью подготовки выпускной квалификационной работы является систематизация и углубление теоретических и практиче-

ских знаний и умений, полученных в рамках освоения учебного плана, закрепление и демонстрация навыков самостоятельной работы, которые проявляются при создании программной системы, обеспечивающей решение поставленной в рамках темы ВКР информационной или математической задачи.

Основными задачами выпускной квалификационной работы безотносительно к конкретной теме являются:

- анализ состояния предметной области, связанной с решаемой задачей, в том числе определение существующих ее решений и/или используемых программных систем; оценка новизны, теоретической и практической значимости предполагаемых результатов работы; определение цели ВКР и задач, которые должны быть решены для достижения этой цели;

- постановка решаемой в рамках ВКР информационной или математической задачи;

- построение информационной и/или математической модели рассматриваемой проблемной области с учетом требований поставленной задачи;

- анализ полученной модели, определение функциональных и других необходимых требований к программной или информационной системе, которая должна быть реализована в ходе выполнения ВКР, при необходимости получение системы уравнений, соответствующих этой модели, выбор метода решения системы, выбор или построение алгоритма решений системы;

- проектирование, реализация, отладка и тестирование программной системы;

- проверка работоспособности системы, проведение вычислительного эксперимента и анализ полученных результатов.

Автор выпускной квалификационной работы несет полную ответственность за самостоятельность и достоверность проведенного исследования. Все использованные в работе материалы

и положения из опубликованной научной и учебной литературы, других информационных источников обязательно должны иметь на них ссылки.

4.2 Этапы выполнения выпускной квалификационной работы

Рекомендуемая последовательность получения практических результатов в выпускной квалификационной работе:

1) выбор научного руководителя и темы ВКР, написание заявления на утверждение темы выпускной работы;

2) получение от научного руководителя задания на выполнение ВКР;

3) изучение и анализ предметной области, т.е. поиск и систематизация информации, связанной с темой ВКР и решаемой информационной или математической задачей, определения ее текущего состояния, определение цели и задач ВКР;

4) построение информационной и/или математической модели предметной области с точки зрения сформулированной темы и решаемой задачи;

5) построение при необходимости соответствующей системы уравнений, выбор метода решения системы уравнений и построение соответствующего алгоритма, либо формирование требований к разрабатываемой системе;

6) проектирование программной/информационной системы;

7) обоснованный выбор языков программирования и инструментальных систем;

8) реализация программной системы, ее отладка и тестирование;

9) проведение вычислительного эксперимента; проверка работоспособности построенной информационной системы по возможности на реальных данных;

10) анализ полученных результатов;

11) подготовка текста выпускной работы и всех включаемых в него документов (титульного листа, задания, реферата, основного текста, приложений и т.д.);

12) проверка текста ВКР научным руководителем, все сделанные замечания по доработке текста, студент должен выполнить или исправить в кратчайшие сроки;

13) подготовка текста выступления и презентации для публичной защиты ВКР (пример оформления титульного слайда презентации приведен в приложении О);

14) переплет готового к защите текста ВКР, получение подписи научного руководителя и выставление собственной подписи на титульном листе;

15) прохождение предзащиты и получение официального допуска к защите;

16) получение у научного руководителя отзыва на работу и справки об объемах заимствований;

17) прохождение процедуры защиты.

4.3 Методика определения темы выпускной квалификационной работы

Тематика ВКР определяется выпускающими кафедрами и утверждается приказом ректора в строгом соответствии с квалификационными характеристиками и учетом направлений подготовки бакалавров. Темы ВКР в зависимости от объема решаемых задач могут быть индивидуальными (выполняются одним студентом) или комплексными (привлекаются несколько студентов, каждому из которых определяется самостоятельный раздел работы).

Тематика ВКР может быть направлена на решение следующих профессиональных задач:

- разработка математических и программных моделей объектов и процессов в различных предметных областях;

- разработка информационных систем в различных предметных областях;
- разработка алгоритмов и программ для мобильных устройств;
- разработка программных систем для научных исследований и автоматизация научных исследований;
- автоматизация и оптимизация принятия решений в системах управления;
- разработка алгоритмов и программ для автоматизированных систем обработки информации и управления.

Студенту может предоставляться право выбора темы ВКР в установленном порядке, вплоть до предложения своей тематики с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. При выборе темы ВКР учитываются ее актуальность, соответствие специализации бакалаврской программы и плану работы выпускающей кафедры, а также научные и практические интересы студента. После согласования темы с научным руководителем, студент должен представить заведующему кафедрой личное заявление с указанием темы ВКР и подтверждением согласия руководителя. Бланк заявления на утверждение темы приведен в приложении 3.

4.4 Получение и оформление задания на ВКР

Руководитель выдает студенту задание на ВКР, определяющее содержание и объем работы с указанием сроков завершения работы.

Задание на ВКР по всем разделам разрабатывает руководитель ВКР на первой неделе работы над ней. Оформляется задание на типовом бланке. Бланк задания на ВКР приведен в приложении Л.

В задании указываются название темы ВКР, исходные данные, перечень вопросов, подлежащих разработке, фамилия руководителя, срок представления законченной ВКР на кафедру.

Задание не является разделом текста ВКР, поэтому страница, на которой оно находится, не имеет нумерации.

4.5 Методика построения структуры и общее оформление выпускной квалификационной работы

Структурными элементами текста ВКР в соответствии со стандартом Самарского университета «Общие требования к учебным текстовым документам» являются:

- титульный лист ВКР (оформляется на бланке университета и служит обложкой ВКР);
- задание (оформляется на типовом бланке);
- реферат;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников (включает все использованные источники: книги, статьи из журналов и сборников, авторские свидетельства, государственные стандарты и прочие сведения, которые оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ);
- приложения (оформляются при наличии материалов, которые не являются самой работой, но способствуют ее обоснованности).

Рекомендуемый объем ВКР студента 30–40 страниц печатного текста, исключая листы задания, реферата, содержания, рисунки,

таблицы, схемы, список использованных источников и приложения. Конкретный объем работы зависит от того, насколько полно студент раскрыл тему, заявленную в ВКР, и определяется автором работы при обязательном обсуждении с научным руководителем.

При оформлении работы наименования структурных элементов не нумеруются. Заголовки структурных элементов следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая. Например,

РЕФЕРАТ
СОДЕРЖАНИЕ
ВВЕДЕНИЕ
ЗАКЛЮЧЕНИЕ
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ
ПРИЛОЖЕНИЕ

Основную часть документа следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, делятся на подпункты. Разделы должны иметь порядковые номера, арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа, в пределах всего текста.

Разделы, подразделы должны иметь заголовки. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов, подразделов. Заголовки начинаются с прописной буквы, без точки в конце, не подчеркиваются. Переносы слов в заголовках не допускаются. Если заголовок структурного элемента учебного текстового документа состоит из нескольких предложений, их разделяют точкой. В конце последнего предложения заголовка точка не ставится.

Подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать последовательно арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Номер подраздела состоит из номера раздела и порядкового номера подраздела, разделенного точкой.

Номер пункта состоит из номера раздела, подраздела и порядкового номера пункта, разделенного точкой. Номер подпункта состоит из номера раздела, подраздела, пункта и порядкового номера подпункта. После последней цифры номера раздела, подраздела, пункта и подпункта точка не ставится.

Например:

- 1 Постановка задачи в проблемной области.
 - 1.1 Построение математической или информационной модели
 - 1.2 Требования к разрабатываемой программной системе
- 2 Проектирование информационной системы
 - 2.1 Проектирование базы данных
 - 2.2 Проектирование приложения
- 3 Реализация, тестирование и проверка работоспособности информационной системы
 - 3.1 Выбор инструментальных средств и реализация системы
 - 3.2 Тестирование и проверка работоспособности системы

4.6 Оформление титульного листа

Титульный лист заполняется по форме, приведенной в приложении И. Наименование министерства пишется прописными буквами, наименование вуза – строчными буквами. Название института, факультета и кафедры пишется строчными буквами, без первой прописной. Слова «ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА» и наименование темы ВКР – прописными буквами. Обязательно указываются должность и ученая степень руководителя выпускной квалификационной работы, а также консультантов, если они имеются. Слева от каждой подписи проставляют инициалы и фамилию подписавшегося лица. При указании перед

фамилиями ученой степени, должности или профессии допускают следующие сокращения:

- д. ф.-м. н. – доктор физико-математических наук;
- к. т. н. – кандидат технических наук;
- к. ф.-м. н. – кандидат физико-математических наук;
- проф. – профессор;
- доц. – доцент;
- преп. – преподаватель;
- ст. преп. – старший преподаватель;
- ст. науч. сотр. – старший научный сотрудник.

В нижней части титульного листа указывается город и год выпуска ВКР без знаков препинания.

Титульный лист не является разделом текста ВКР, поэтому страница, на которой он находится, не имеет нумерации.

4.7 Методика написания реферата

Реферат ВКР должен содержать:

- сведения о количестве страниц документа, рисунков, таблиц, использованных источников, приложений;
- сведения о количестве листов графической документации, их формате;
- перечень ключевых слов;
- текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста документа, которые в наибольшей степени характеризуют его содержание. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются с абзацного отступа, прописными буквами в строку через запятое.

Текст реферата ВКР должен отражать:

- предметную область работы;

- цель работы;
- результаты работы и их новизну (при наличии);
- основные функциональные и технико-эксплуатационные характеристики разработанной программной системы;
- область применения полученных результатов;
- экономическую эффективность, теоретическую или практическую значимость результатов работы (при наличии).

Рекомендуемый объем текста реферата – не более 850 знаков.

Пример оформления и составления реферата в соответствии с требованиями ГОСТ 7.9 приведен в приложении К.

Реферат не является разделом текста ВКР, поэтому страница, на которой он находится, не имеет нумерации.

4.8 Методика написания и оформления содержания

Содержание включает введение, наименования всех разделов, подразделов, пунктов (если они имеют наименования), заключение, список использованных источников, приложения (при наличии) в полном соответствии с их названиями, приведенными в работе, с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти структурные элементы ВКР.

Введение, заключение, список использованных источников и приложения не нумеруются как разделы и в содержании записываются с прописной первой буквы (остальные буквы – строчные). Заголовки разделов, подразделов, пунктов имеют порядковые номера.

Название разделов печатают без отступа. Название подразделов и пунктов – с отступом (0,8 см).

Промежутки от последней буквы названия раздела до номера страницы заполняют отточием.

Над колонкой цифр (колонцифр) в содержании сокращение «стр.» не пишут и после колонцифр точек не ставят.

С технической точки зрения, содержание может быть оформлено с помощью такого объекта текстового процессора, как двух-столбцовая таблица, где в первой колонке набираются названия разделов, а во второй колонке ставится колонцифра этого раздела. Также содержание может быть сформировано автоматически средствами текстового процессора. Для этого необходимо произвести предварительную настройку стилей заголовков в тексте, включить режим переноса, установить рекомендуемые шрифт, кегль и параметры страницы, включить нумерацию страниц.

Нумерация страниц в тексте ВКР начинается со страницы с содержанием, которой приписывается номер 3.

Пример оформления содержания приведен в приложении М.

4.9 Методика написания введения

Введение ВКР должно содержать анализ проблемной области, связанной с темой работы. Во введении проводится обзор литературных источников: монографий, статей в научных и специализированных журналах, интернет-источников. При этом выявляются полученные ко времени написания работы решения задачи, связанной с темой работы, наличие уже разработанных программных систем и их функциональные возможности, а также достоинства и недостатки найденных решений и систем. Из сделанного обзора выводится актуальность темы и желательная новизна решений и/или систем.

Завершается введение точной и краткой формулировкой цели подготавливаемой ВКР и перечнем задач, которые должны быть решены для достижения поставленной цели.

4.10 Методика написания основной части

На направлениях подготовки «Математика и компьютерные науки» и «Математическое обеспечение и администрирование информационных систем» чаще всего формулируются две типовые тематики ВКР, которые условно можно назвать «информационная» тематика, то есть тематика, связанная с построением той или иной информационной системы, и «математическая» тематика, связанная с требующей написания программы математической задачей. Возможен и смешанный вариант, когда информационная система связана с решением некоторой математической задачи.

Независимо от направления тематики в основной части работы должна быть полностью раскрыта тема ВКР от постановки задачи до анализа полученных результатов. Обычно в основной части ВКР бакалавра выделяется три-четыре главы.

В первой главе должна быть поставлена задача, причем ее постановка обязательно осуществляется в терминах проблемной области. В постановке задачи должны быть четко описаны все условия и ограничения, которым должно удовлетворять ее решение, а также все желательные результаты. После чего на основании выдвигаемых предположений и упрощений формулируется информационная и/или математическая модель задачи.

В случае построения только информационной модели в ней четко фиксируются все важные для решаемой задачи сущности, их свойства и связи между ними. На основании проделанного анализа строится ER-диаграмма в одном из принятых стандартных вариантов. Затем формулируются функциональные и иные требования к разрабатываемой информационной системе.

Если в работе имеется математический аспект, то обязательно описывается получение некоторой системы уравнений соответствующих решаемой задаче. Обязательно указание класса полу-

ченной задачи, например, «...В результате выполненных преобразований приходим к необходимости решения задачи Коши для системы линейных обыкновенных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами второго порядка».

Вторая глава содержит описание процесса и результатов проектирования информационной системы. Вначале описывается проектирование базы данных, которая является основой информационной системы, ее логическая модель, при необходимости осуществляется нормализация отношений базы, обосновывается выбор архитектуры и СУБД, на которой реализуется база данных. Для проведения тестирования и проверки работоспособности база некоторым образом заполняется, желательно реальными данными, что также должно быть отражено в тексте главы. Далее средствами языка UML описывается построенный проект приложения. Обязательным является построение диаграммы вариантов использования и диаграммы классов. Обосновывается выбор инструментальных средств для реализации приложения.

Во втором варианте тематики ВКР вторая глава должна содержать описание процесса решения системы уравнений или задачи, сформулированной в первой главе. Решение задачи завершается получением точного или приближенного аналитического решения, либо упрощением системы до уровня, на котором очевидна невозможность получения аналитического варианта решения. В этом случае обосновывается выбор численного метода, который был использован в ВКР.

В третьей и последующих главах (при их наличии) описывается реализация программной системы и ее фактические возможности. Обязательным элементом является описание процесса тестирования и использованных в этом процессе методов (белого ящика, черного ящика, модульного, интеграционного, нагрузочного и т.д.). Необходимо привести несколько примеров тестовых

наборов. Далее приводятся результаты проверки работоспособности или пробной эксплуатации системы с обязательным указанием источника исходных данных для такой проверки. Стандартным для ВКР является подготовка программной документации, включающей как минимум руководство пользователя. Ее перечень указывается в основной части работы, а примеры программной документации выносятся в приложение.

В случае разработки и реализации информационной системы для конкретного заказчика и успешно проведенной пробной эксплуатации желательно получение от заказчика акта или другого документа о внедрении.

Во втором варианте тематики следует дать описание вычислительного эксперимента и анализ его результатов. В ходе эксперимента желательно выявить влияние различных параметров на получаемый результат. Это влияние целесообразно отображать в виде двух или трехмерных графиков, в крайнем случае, в табличном виде. Полезно также сравнить полученные результаты с известными из литературы.

4.11 Методика написания заключения

В заключении должны быть подведены итоги того, что было выполнено в рамках ВКР, и на основании проведенного анализа полученных результатов сформулированы соответствующие выводы. Перечень результатов, полученных в работе, не должен ограничиваться повторением задач, приведенных во введении. В первом варианте работы следует дать краткую характеристику спроектированной и реализованной информационной системы, указать результаты проверки ее работоспособности и практическую ценность. Во втором варианте необходимо дать краткий вывод из анализа результатов вычислительного эксперимента. В лю-

бом случае целесообразно наметить перспективы развития тематики работы. Общий объем заключения одна-две страницы.

4.12 Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы

Подготовка к защите ВКР ведется по определенному графику. Основными этапами этой подготовки являются:

- представление руководителю для проверки полного текста ВКР, устранение его замечаний (при необходимости);
- подготовка доклада о результатах ВКР, раздаточного и демонстрационного материала, иллюстрирующего содержание доклада о результатах ВКР;
- предоставление доклада и раздаточного материала руководителю ВКР, устранение его замечаний (при необходимости);
- оформление текста ВКР;
- прохождение процедуры предзащиты на выпускающей кафедре.

Задача предзащиты – проверка соответствия ВКР нормам и требованиям, установленным в действующих образовательных стандартах и нормативных актах высшей школы. К предзащите студент должен подготовить текст ВКР, текст выступления и презентацию. Для иллюстрации полученных в ходе выполнения ВКР результатов, студенту рекомендуется использовать современные информационные технологии, например, электронные презентации в любом формате (PPT, PDF, HTML, Flash и т.д.).

На основании доклада студента, рекомендации научного руководителя и заключения заседания кафедры, заведующий кафедрой решает вопрос о допуске студента к защите, учитывая при этом, что к защите выпускной квалификационной работы допускаются только студенты, полностью выполнившие учебный план.

Список студентов, утвержденный приказом ректора, представляется в Государственную аттестационную комиссию (ГАК). Состав ГАК формируется из научно-педагогического состава университета и лиц, приглашаемых из сторонних организаций и учреждений, ведущих преподавателей и научных работников других вузов России, а также авторитетных специалистов предприятий, организаций и учреждений – потребителей специалистов данного профиля.

На следующем этапе подготовки к защите осуществляется нормоконтроль текста ВКР, т.е. проверка текста на соответствие требованиям оформления по стандарту СТО 02068410–004–2018 Самарского университета [2], который, в свою очередь, основан на Российских ГОСТ [8–17].

Не менее чем за десять дней до защиты ВКР студент размещает в личном кабинете студента на сайте cabinet.ssau.ru:

- законченную и оформленную в соответствии с требованиями ВКР для проведения процедуры проверки текста ВКР на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований, сохраненную в формате doc или tex;

- текст ВКР для размещения в ЭБС Университета с учетом изъятия сведений в соответствии с п.4.1 Порядка размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе Самарского университета, сохраненный в формате pdf.

Руководитель ВКР не позднее чем за пять дней до защиты ВКР в своем личном кабинете на сайте cabinet.ssau.ru осуществляет:

- контроль идентичности печатной и электронной версии ВКР;
- проверку текста ВКР на объем заимствования, в том числе содержательного, выявление неправомерных заимствований.

Для этого используются результаты проверки текста в системе поиска плагиата. Справка, полученная в результате проверки, прикладывается к тексту ВКР, а результаты проверки учитываются при выставлении оценки. Согласно Порядку размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе Самарского университета [7], для получения за ВКР оценки «Отлично» доля оригиналь-

ности текста должна составлять не менее 70%, для получения оценки «Хорошо» – не менее 60%, для оценки «Удовлетворительно» – не менее 50%.

- согласование текста ВКР;
- размещение следующих документов, заверенных личной подписью, отсканированных и сохраненных в формате pdf: отзыва о работе студента в период подготовки ВКР и справки о результатах проверки ВКР на объем заимствований, выгруженной из системы поиска плагиата.

Защита ВКР проводится на открытом заседании ГАК с участием не менее половины ее состава. Время защиты объявляется заранее. На защиту приглашаются научные руководители, преподаватели кафедры и все желающие.

Процедура защиты ВКР включает в себя:

- открытие заседания ГЭК председателем ГЭК;
- доклад студента;
- вопросы членов ГЭК и ответы на них выпускника;
- заслушивание отзыва руководителя ВКР;
- заключительное слово студента.

На доклад студента отводится 7–8 минут. В своем сообщении выпускник раскрывает актуальность выбранной темы, основную цель и обусловленные ею конкретные задачи, освещает научную новизну результатов исследования и их практическое использование (при наличии). Научно-практическую значимость исследования студент подтверждает полученными результатами.

После выступления автор выпускной квалификационной работы отвечает на вопросы членов комиссии. От качества ответов на вопросы во многом зависит итоговая оценка, выставляемая ГАК.

Далее слово предоставляется научному руководителю выпускной квалификационной работы, который отмечает, насколько правильно, полно и аргументировано освещены вопросы темы ВКР.

В обсуждении выпускной квалификационной работы могут принять участие члены Государственной аттестационной комиссии и присутствующие на защите. Всем желающим выступить отводится для этого не более 3 минут.

В заключительном слове выпускник может ответить на замечания в отзыве и в выступлениях, выразить слова благодарности педагогическому коллективу.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы ГАК оцениваются по всей совокупности имеющихся данных, в том числе:

- содержание работы;
- оформление работы;
- доклад выпускника;
- ответы выпускника на вопросы при защите;
- отзыв научного руководителя о работе студента в период подготовки ВКР.

Результаты защиты ВКР объявляются в тот же день после оформления протокола заседаний ГАК.

Решением ГАК результаты выпускной квалификационной работы могут быть рекомендованы к публикации или внедрению при условии, что исследуемая в ней проблема оригинальна и актуальна, а полученные в ней результаты имеют научное и практическое значение. Выпускник, успешно защитивший ВКР и показавший хорошие или отличные знания изучаемой проблемы, может быть рекомендован к поступлению в магистратуру.

Студентам, не защитившим ВКР по уважительной причине (документально подтвержденной), ректором университета срок обучения может быть продлен до следующего периода работы ГАК.

5 ПРАВИЛА ОФОРМЛЕНИЯ КУРСОВЫХ И ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТ

5.1 Общие требования к оформлению

При написании текста особое внимание рекомендуется обратить на набор и форматирование содержания, формул, иллюстраций, таблиц и списка использованных источников.

Учебный текстовый документ выполняется на одной стороне листа бумаги белого цвета формата А4 (210х297 мм).

Для написания, форматирования и оформления текста рекомендуется использовать современные информационные технологии, в частности, программы из класса текстовые процессоры, в которых имеются функциональные возможности для набора формул и подготовки иллюстраций, например, MS Word или LaTeX.

Цвет текста – черный, высота букв, цифр и других знаков не менее 1,8 мм (кегель 12–14), шрифт Times New Roman, полужирный шрифт не применяется, расстояние между строк 1,5 интервала, выравнивание по ширине страницы, абзацный отступ 1,25 см. Размер полей: справа не менее 10 мм, слева не менее 30 мм, сверху и снизу не менее 20 мм.

Нумерация страниц учебного текстового документа и приложений, входящих в состав этого документа, сквозная по всему тексту. Страницы нумеруют арабскими цифрами. Номер страницы проставляют в середине нижней части листа без точки.

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

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

Незначительные опечатки, описки и графические неточности допускается исправлять подчисткой или закрашиванием белой краской с последующим нанесением на том же месте исправленного текста (графика) рукописным способом с использованием черных чернил, пасты, туши.

Повреждения листов, помарки и следы удаленного прежнего текста (графики) не допускаются.

Структурные элементы начинаются с новой страницы. Каждый раздел учебного текстового документа также рекомендуется начинать с новой страницы.

Текст документа должен быть кратким, точным, не допускающим разных толкований.

При изложении обязательных требований в тексте следует использовать слова «должен», «следует», «подлежит», «необходимо», «требуется», «разрешается только», «не допускается», «запрещается», «не следует», «не подлежит» и т.д.

При изложении других положений следует применять слова «могут быть», «как правило», «при необходимости», «в случае» и т.д. При этом допускается использовать повествовательную форму глаголов в тексте документа. Например – «применяют», «указывают», «применяются», «указываются» и т.д.

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

В тексте документа не разрешается применять:

- обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы, сленговые термины;

- для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных в русском языке;

- произвольные словообразования;
- сокращения слов, кроме установленных правилами орфографии русского языка и соответствующим стандартом – ГОСТ Р 7.0.12, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, а также в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки.

В тексте документа, за исключением формул, таблиц и рисунков, не допускается применять:

- математический знак минус (–) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);

- индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера;

- без числовых значений математические знаки, например: > (больше), < (меньше), = (равно), <> (не равно), ~ (примерно равно), ≥ (больше или равно), ≤ (меньше или равно), а также знаки № (номер), % (процент).

Перечень допускаемых сокращений установлен государственными стандартами ГОСТ 2.316 и ГОСТ Р 7.0.12. Если в документе принята особая система сокращений слов или наименований, то это должно быть отражено в перечне принятых определений, обозначений и сокращений.

Условные буквенные обозначения должны соответствовать принятым в действующем законодательстве и государственных стандартах.

При необходимости применения условных обозначений, изображений или знаков, не установленных действующими стандартами, их следует пояснять в тексте или в перечне принятых определений, обозначений и сокращений.

В документе следует применять стандартизованные единицы физических величин, их наименования и обозначения в соответствии с ГОСТ 8.417.

Наряду с единицами СИ, при необходимости, в скобках указываются единицы других систем, разрешенных к использованию.

Использование в одном документе разных систем обозначения физических величин не допускается.

В тексте выпускной квалификационной работы числовые значения с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами. Например:

- провести анализ производительности 20 компьютеров, с тактовой частотой процессора не ниже 3 ГГц;
- отобрать девять труб для испытаний на давление.

Единица физической величины одного и того же параметра в пределах выпускной квалификационной работы должна быть постоянной. Если в тексте приводится ряд числовых значений, выраженной в одной и той же единице физической величины, то ее указывают после последнего числового значения.

Если в тексте приводят диапазон значений физической величины, выраженный в одной и той же единице, то обозначение единицы физической величины указывается после последнего числового значения диапазона. Например:

- 1,5; 1,75; 2,00 м;
- от 1 до 7 мм;
- от 10 до 100 кг;
- от плюс 5 до минус 20°С.

Не допускается отделять единицу физической величины от числового значения (переносить их на разные строки или страницы), кроме единиц физических величин, помещаемых в таблицах, выполненных машинописным способом.

Числовые значения величин в тексте следует указывать со степенью точности, которая необходима для обеспечения требуемой точности, при этом в ряду величин осуществляется выравнивание числа знаков после запятой.

Округление числовых значений величин до первого, второго, третьего и последующих десятичных знаков для различных параметров одного наименования должно быть одинаковым.

При невозможности выразить числовое значение в виде десятичной дроби допускается его запись в виде простой дроби в одну строку через косую черту.

Например: $5/32$ или $(50A - 4C)/(40B + 2E)$.

Внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления. Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис. При необходимости ссылки в тексте на один из элементов перечислений, вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы «а» (за исключением букв е, з, й, о, ч, ь, ы, ь). После буквы ставится круглая скобка без точки. При дальнейшем перечислении необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка без точки.

Каждый пункт, подпункт и перечисление записывают с абзацного отступа. Например,

1 – перечисление с дефисом:

- текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст;

- текст, текст, текст, текст.

2 – перечисление строчными буквами алфавита:

а) текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст;

б) текст, текст, текст, текст, текст.

3 – перечисление арабскими цифрами:

1) текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст;

2) текст, текст, текст, текст, текст, текст.

4 – многоуровневое перечисление:

а) текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст;

б) текст, текст, текст:

1) текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР;

2) текст ВКР, текст ВКР, текст ВКР:

- текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст;

- текст, текст, текст;

в) текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст [2].

5.2 Правила оформления формул

Формулы и математические уравнения (далее – формулы) следует выделять в тексте отдельной строкой. Выше и ниже формулы должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Если формула не умещается в одну строку, то она должна быть перенесена на следующую строку после знаков равенства (=), плюс (+), минус (-), умножения (x), деления (:) или других математических знаков, причем этот знак повторяется в начале следующей строки. При переносе формулы на знаке, означающем умножение, применяется только символ (x). Применение компьютерных знаков умножения (* или •) и деления (:) при написании формул не допускается.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле, с левой сторо-

ны листа, начиная со слова «где» без двоеточия. Для размерных параметров обязательно указывается их размерность.

Например, плотность образца ρ (кг/см³) определяется по формуле:

$$\rho = \frac{m}{V}, \quad (1)$$

где m – масса, кг;

V – объем, м³.

Формулы необходимо нумеровать арабскими цифрами, заключенными в круглые скобки. Формулы должны иметь строгую порядковую нумерацию без пропусков номеров.

Номера формул располагаются справа от формулы с отступом 0,8 см от правого края страницы. Например:

$$\sum_{j=1}^J \alpha_j \varphi_j(x) + \Delta y(x) - \lambda \sum_{j=1}^J \alpha_j R_j(x) = f(x) \quad (1.2)$$

Формулы должны иметь порядковую нумерацию в пределах каждого раздела или подраздела. Номер формулы включает номер раздела и порядковый номер подраздела или пункта, (1.1), (1.2), (1.3) или (1.1.1), (1.1.2), (1.1.3) и т.д.

Формулы, помещаемые в приложениях, должны нумероваться отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (А.1).

Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках. Например: ... «расчет выполнен по формуле (1.2)» [2].

5.3 Оформление иллюстраций

Иллюстрации (рисунки, чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки и другие наглядные мате-

риалы) являются дополнением текста. Количество иллюстраций должно быть достаточным для пояснения излагаемого материала. Иллюстрации могут располагаться как по тексту документа, так и в приложениях.

Иллюстрации следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, на следующей странице или в приложениях. На каждую иллюстрацию должна быть ссылка в тексте. Иллюстрации в текстовом документе обозначаются как рисунки.

Иллюстрации должны соответствовать требованиям стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Допускается выполнение иллюстраций вручную, с помощью фотографической и компьютерной печати, ксерокопированием, в том числе и в цветном варианте.

Фотоснимки размером менее формата А4 наклеиваются на стандартные листы белой бумаги формата А4.

Иллюстрации, за исключением иллюстраций в приложениях, нумеруются сквозной нумерацией арабскими цифрами.

Если в документе одна иллюстрация, то она обозначается «Рисунок 1».

При большом количестве иллюстраций допускается нумеровать их в пределах данного раздела. В этом случае номер иллюстрации должен состоять из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, которые разделяются точкой. Например, «Рисунок 1.12».

При ссылках в тексте на иллюстрации следует писать «...в соответствии с рисунком 1...» (при сквозной нумерации) или «...в соответствии с рисунком 1.12...» (при нумерации в пределах раздела).

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименования и пояснительные данные (подрисуночный текст), которые располагаются под иллюстрацией в середине страницы.

Слово «Рисунок», его номер и (через тире) наименование иллюстрации (с прописной буквы, без точки в конце), помещаются ниже иллюстрации, после пояснительных данных.

Например, Рисунок 1.14 – Архитектура информационной системы.
Пример оформления иллюстрации приведен на рисунке 1.



Рисунок 1 – Архитектура Фон Неймана

Иллюстрации в приложениях имеют отдельную нумерацию арабскими цифрами с добавлением перед номером буквенного обозначения приложения через точку. Например, Рисунок А.3 – Информационная модель системы [2].

5.4 Оформление таблиц

Значительный по объему цифровой материал, используемый в работе, оформляют в виде таблиц (рисунок 2). Оформление таблиц в ВКР выполняется по ГОСТ 2.105.

Таблица «номер» – «наименование таблицы»

Головка	Заголовки граф		Графы (вертикальные ряды, колонки)
	Подзаголовки граф		
	Строки (горизонтальные ряды)		

Рисунок 2 – Обозначения элементов таблицы

Таблицы, за исключением таблиц приложений, следует нумеровать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Нумерация таблиц приложений отдельная и состоит из буквы, обозначающей приложение, и цифры – номера таблицы. Например: Таблица А.1.

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

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

Таблицы слева, справа и снизу, как правило, ограничивают линиями.

Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничивающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей.

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

Головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Высота строк таблицы должна быть не менее 8 мм.

Таблицу в зависимости от ее размера помещают под текстом, в котором впервые дана ссылка на нее, или на следующей странице, а при необходимости в приложении.

Допускается помещать таблицу вдоль длинной стороны листа.

Если строки или графы выходят за формат таблицы, ее делят на части, помещая одну часть под другой или рядом, при этом в каждой части таблицы повторяют ее головку и боковик.

При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номерами граф и строк. При этом нумеруются арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы, с повторением этой нумерации в последующих частях таблицы (рисунок 4).

Слово «Таблица» указывают один раз над первой частью таблицы, над другими частями пишут слова «Продолжение таблицы» с указанием номера (обозначения) таблицы в соответствии с рисунками 3 или 4.

Если в конце страницы таблица прерывается и ее продолжение будет на следующей странице, в первой части таблицы нижнюю горизонтальную линию не проводят (см. рисунок 3).

Ограничительные слова «более», «не более», «менее», «не менее» и другие должны быть помещены в одной строке или графе таблицы с наименованием соответствующего показателя после обозначения его единицы физической величины, если они относятся ко всей строке или графе. При этом после наименования показателя перед ограничительными словами ставится запятая в соответствии с рисунком 3. Обозначение единицы физической величины, общей для всех данных в строке, следует указывать после ее наименования. Допуска-

ется при необходимости выносить в отдельную строку (графу) обозначение единицы физической величины.

Если в графе таблицы помещены значения одной и той же физической величины, то обозначение единицы физической величины указывают в заголовке (подзаголовке) этой графы. Числовые значения величин, одинаковые для нескольких строк, допускается указывать один раз.

Таблица 1 – Динамика численности населения

Годы	Все население	В том числе		В общей численности населения, %	
		городское	сельское	городское	сельское
1960	3432	1358	2074	39,6	60,4
1970	4124	1968	2156	47,7	52,3
1980	4410	2304	2106	52,2	47,8

Продолжение таблицы 7

Годы	Все население	В том числе		В общей численности населения, %	
		городское	сельское	городское	сельское
1990	4700	2568	2132	54,6	45,4
1995	5044	2732	2312	54,2	45,8
1998	5070	2723	2347	53,7	46,3

Рисунок 3 – Пример оформления таблицы с переносом на другой лист.
Первый вариант

Таблица 2 – Название таблицы

Головка таблицы	Головка таблицы		Головка таблицы	
	графа (колонка)	графа (колонка)	графа (колонка)	графа (колонка)
1	2	3	4	5

Продолжение таблицы 8

1	2	3	4	5

Рисунок 4 – Пример оформления таблицы с переносом на другой лист.
Второй вариант

Если числовые значения величин в графах таблицы выражены в разных единицах физической величины, их обозначения указывают в подзаголовке каждой графы.

Применяемые в работе единицы измерений физических величин должны соответствовать ГОСТ 8.417.

5.5 Правила использования ссылок

Библиографическая ссылка – совокупность библиографических сведений о цитируемом, рассматриваемом или упоминаемом в тексте ВКР другом документе (его составной части или группе документов), необходимых и достаточных для его общей характеристики и поиска.

Библиографическую ссылку приводят полностью в примечании (внутритекстовом, подстрочном, затекстовом) или в тексте выпускной квалификационной работы. Допускается включать ссылку частично в текст и частично в примечание.

Оформление ссылок должно соответствовать ГОСТ 7.1.

Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером библиографического описания в списке использованных источников. Порядковый номер ссылки указывается в квадратных скобках. Нумерацию ссылок следует вести арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в тексте документа независимо от деления документа на разделы. Например, ссылка на третий по порядку источник в тексте документа имеет вид [3]. Если ссылок на источники несколько, они разделяются запятыми, например [5, 8, 12]. Если ссылок на источники несколько, и они стоят подряд, используется дефис. Например, [1–4, 8].

Ссылаются следует на источник в целом или на его разделы и приложения. Ссылки на подразделы, пункты, таблицы и иллюстрации источников не допускаются, за исключением подразделов, пунктов, таблиц и иллюстраций данного документа.

Ссылка на фрагмент книги пишется с указанием страниц [10, с. 96] или [10, с. 96-98] по ГОСТ Р 7.0.5.

При ссылке на стандарты или технические условия указывают только их обозначения, при этом допускается не указывать год их утверждения при наличии полного названия стандарта или технических условий в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1.

Внутритекстовые, подстрочные и затекстовые библиографические ссылки выполняются в соответствии с требованиями ГОСТ Р 7.0.5.

Внутритекстовая ссылка содержит сведения об объекте, которые не включены в текст документа. Внутритекстовую ссылку заключают в круглые скобки.

Например, «В конце 30-х – начале 40-х годов В.И. Вернадский сам писал по поводу этой работы: «Многое теперь пришлось бы в ней изменить, но основа мне представляется правильной». (Вернадский В.И. Размышления натуралиста. – М., 1977. – Кн. 2: Научная мысль как планетное явление. – С. 39).».

Подстрочная ссылка оформляется в виде сноски в конце страницы. При нумерации подстрочных ссылок соблюдают единообразие для всего документа: сквозную нумерацию по всему тексту, в пределах раздела, подраздела, страницы.

Например, в тексте:

«Э. Танненбаум во всемирно известном бестселлере «Современные информационные системы» писал: «Каждый новый вид компьютера (мейнфрейм, мини-компьютер, персональный компьютер, встроенный компьютер, смарт-карта и т.д.) проходит, видимо, через те же стадии развития, что и их предки»¹.

Тогда в сноске:

¹Танненбаум Э. Современные информационные системы. – 2-е изд. СПб.: Питер, 2002. – С. 39.

Приведенные в тексте библиографические сведения о документе, опубликованном на другом языке или в иной графике, обязательно повторяют в подстрочном (затекстовом) примечании на языке оригинала, например, в тексте:

«Именно потому, что мы знаем силу искусства, так велика наша ответственность», эти весьма характерные для Анны Зегерс слова взяты эпитафией к сборнику ее литературоведческих работ «Вера в земное»⁵.

Тогда в сноске:

⁵Seghers A. Glauben an Irdisches: Essays aus vier Jahrhunderten. – Leipzig, 1969. – S. 2.

Затекстовая ссылка повторяет имеющиеся в тексте документа библиографические записи, располагается после текста документа

(в выноску), формируется в «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» и выполняется в алфавитном порядке. Для связи с текстом документа порядковый номер использованного источника в затекстовой ссылке указывают в отсылке, которую приводят в квадратных скобках в строку с текстом документа.

Например, если в тексте написано:

«Электронные ресурсы рассматриваются как отдельный источник информации, это хорошо представлено в работах И.И. Иванова [3]», то это означает, документ за авторством Иванова И.И. стоит в СПИСКЕ ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ под номером 3.

5.6 Правила использования примечаний

Примечания приводятся в документах при необходимости пояснений или справок к содержанию текста, таблиц или графического материала. Примечания, как правило, не должны содержать требований.

Примечания следует помещать непосредственно после текстового, графического или табличного материала, к которому они относятся. Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзаца.

Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и содержание примечания печатается также с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют.

Например:

Примечание – Текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст.

Если примечаний несколько, то после слова «Примечания» со следующей строки приводят перечисления, нумеруя по порядку арабскими цифрами. Точка после номера примечания не ставится.

Например:

Примечания

1 Текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст.

2 Текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст, текст.

3 Текст, текст, текст, текст, текст.

Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы.

5.7 Правила оформления списка использованных источников

Список должен содержать сведения об источниках, использованных при написании работы. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте выпускной квалификационной работы и нумеровать арабскими цифрами.

Все сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 «Библиографическое описание документа».

Примеры оформления списка использованных источников приведены в приложении Н.

5.8 Оформление приложений

В приложения рекомендуется включать материалы, которые по каким-либо причинам не могут быть помещены в основной части и дополняют текст документа.

В приложения включают:

- промежуточные доказательства;
- громоздкие формулы и расчеты;

- таблицы и графики большого формата;
- массивы данных;
- описания приборов, применяемых для проведения измерений и экспериментов, использованные методы и методики исследования;
- инструкции и методики, разработанные в процессе выполнения работы;
- описания алгоритмов и программ;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- другие материалы, загромождающие основную часть документа.

Приложения оформляются как продолжение данного документа и располагаются после списка использованных источников.

На все приложения должны быть ссылки в тексте. Приложения располагаются в порядке ссылок на них в тексте. Например, «...исходный текст программы приведен в приложении А.

Приложение должно иметь заголовок, который записывается ниже слова «ПРИЛОЖЕНИЕ» по центру относительно текста с прописной буквы.

Приложения обозначаются прописными буквами русского алфавита, начиная с буквы А (за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь). Например, ПРИЛОЖЕНИЕ Б.

Текст приложения при необходимости может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруются арабскими цифрами в пределах каждого приложения. При этом перед номером обозначения ставится буквенное обозначение данного приложения. Например, «...четвертый раздел приложения В имеет обозначение В.4».

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа нумерацию страниц.

В приложения также можно включать иллюстрации, таблицы, выполненные на листах формата А3 (297х420 мм).

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Луканов, А.С. Подготовка и оформление курсовых и дипломных работ [Текст]: Методические указания / А.С. Луканов, В.М. Сивиков. – Самара: Издательство Самарский университет, 2009. – 32 с.

2 Общие требования к учебным текстовым документам [Электронный ресурс]: СТО 02068410-004-2018: стандарт организации: [принят 9 окт. 2007 г., с изм., утвержд. в февр. 2018 г.] / М-во образования и науки Рос. Федерации, Самар. нац. исслед. ун-т им. С. П. Королева (Самар. ун-т). – Самара: Издательство Самар. ун-та, 2018. – on-line // URL: <http://repo.ssau.ru/handle/Methodicheskie-izdaniya/Obshie-trebovaniya-k-uchebnym-tekstovymdokumentam-Elektronnyi-resurs-STO-020684100042018-standart-organizacii-prinyat-9-okt-2007-g-s-izm-utverzhd-v-fevr-2018-g-72605?mode=full>.

3 Нормативный акт. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования поколение 3++ по направлению подготовки (специальности) 02.03.01 Математика и компьютерные науки [Электронный ресурс]: утвержден 23.08.2017 приказом Министерства образования и науки РФ № 807. – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/ProjFGOSVO3++/Bak3++/020301_B_3plus_21062017.pdf (дата обращения 10.10.2020).

4 Нормативный акт. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования поколение 3++ по направлению подготовки (специальности) 02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]: утвержден 23.08.2017 приказом Минобрнауки России № 809. – URL: http://fgosvo.ru/uploadfiles/ProjFGOSVO3++/Bak3++/020303_B_3plus_21062017.pdf (дата обращения 10.10.2020)

5 Нормативный акт. Об утверждении Порядка проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры [Электронный ресурс]: утвержден 29.06.2015 (ред. от 28.04.2016) Минобрнауки России приказом N 636. – URL: https://base.garant.ru/71145690/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/#block_1000.

6 Нормативный акт. Об утверждении форм документов государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования: программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры [Электронный ресурс]: утвержден 16.11.17 приказом проректора по образовательной и международной деятельности Самарского университета № 943-О. – URL: https://ssau.ru/docs/sveden/localdocs/prikaz_943_form_doc.pdf.

7 Нормативный акт. Порядок размещения текстов ВКР в электронно-библиотечной системе Самарского университета [Электронный ресурс]: утвержден 07.12.18 приказом ректора Самарского университета № 1184-О. – URL: https://ssau.ru/docs/sveden/localdocs/poryadok_vkr_ebs_07122018.pdf.

8 ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения [Текст]. – Введ. 2013-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2013. – 10 с.

9 ГОСТ Р 1.4-2004 Стандартизация в Российской Федерации. Стандарты организаций. Общие положения [Текст]. – Введ. 2005-06-30. – Москва: Стандартинформ, 2007. – 7 с.

10 ГОСТ 2.103-2013 Единая система конструкторской документации. Стадии разработки [Текст]. – Введ. 2015-07-01. – Москва: Стандартинформ, 2019. – 6 с.

11 ГОСТ 2.105-95 Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Введ. 1996-06-30. – Москва: Издательство стандартов, 1995. – 28 с.

12 ГОСТ 2.316-2008 Единая система конструкторской документации. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Общие положения [Текст]. – Введ. 2009-06-30. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 7 с.

13 ГОСТ Р 7.0.5-2008 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления [Текст]. – Введ. 2009-01-01. – Москва: Стандартинформ, 2009. – 19 с.

14 ГОСТ Р 7.0.12-2011 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов и словосочетаний на русском языке. Общие требования и правила [Текст]. – Введ. 2012-09-01. – Москва: Стандартинформ, 2012. – 23 с.

15 ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76) Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Реферат и аннотация. Общие требования [Текст]. – Введ. 1997-06-30. – Москва: Издательство стандартов, 1996. – 6 с.

16 ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин [Текст]. – Введ. 2003-09-01. – Москва: Издательство стандартов, 2003. – 27 с.

17 ГОСТ 7.82-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов [Текст]. – Введ. 2002-06-30. – Москва: Издательство стандартов, 2001. – 23 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примеры оформления титульного листа курсовой работы

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

Естественнонаучный институт

Механико-математический факультет

Кафедра информатики и
вычислительной математики
Направление подготовки
02.03.03 Математическое обеспечение
и администрирование информационных
систем
Направленность (профиль)
«Разработка и администрирование
информационных систем»

Курсовая работа

по дисциплине «Структуры и алгоритмы
компьютерной обработки данных»

Оптимизация алгоритмов поиска на внешней памяти с помощью фильтра Блума

Выполнил студент
курса 2 группы 6245-020303D
Петров Максим Иванович

Научный руководитель

к. ф.-м. н., доцент

Семенова И.В.

Работа защищена

« ____ » _____ 2020 г.

Оценка _____

зав. кафедрой ИиВМ

д. ф.-м. н., профессор

Степанов А.Н. _____

Самара 2020

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

Естественнонаучный институт

Механико-математический факультет

Кафедра информатики и
вычислительной математики
Направление подготовки
02.03.01 Математика и компьютерные
науки
Направленность (профиль)
«Математика и компьютерные науки»

Курсовая работа

по дисциплине «Базы данных и СУБД»

**Разработка подсистемы автоматизации ведения документов
в отделе продаж туристической фирмы**

Выполнил студент
курса 3 группы 6345-020303D
Иванов Петр Дмитриевич

Научный руководитель
к. ф.-м. н., доцент
Луканов А.С.

Работа защищена

« ____ » _____ 2020 г.

Оценка _____

зав. кафедрой ИиВМ

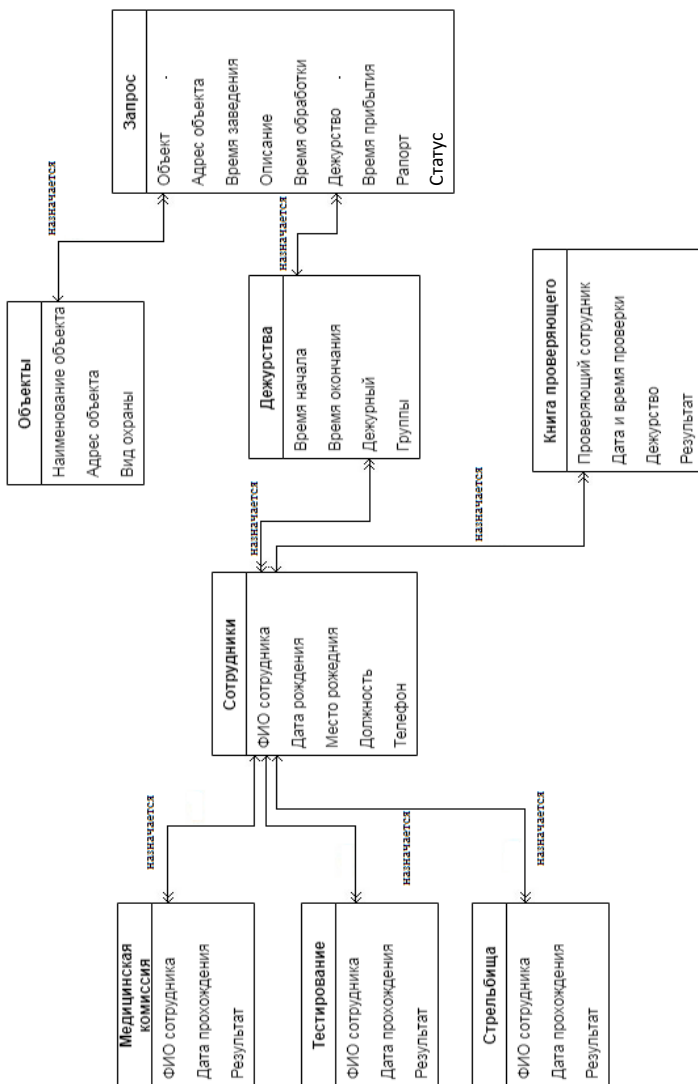
д.ф.-м.н., профессор

Степанов А.Н. _____

Самара 2020

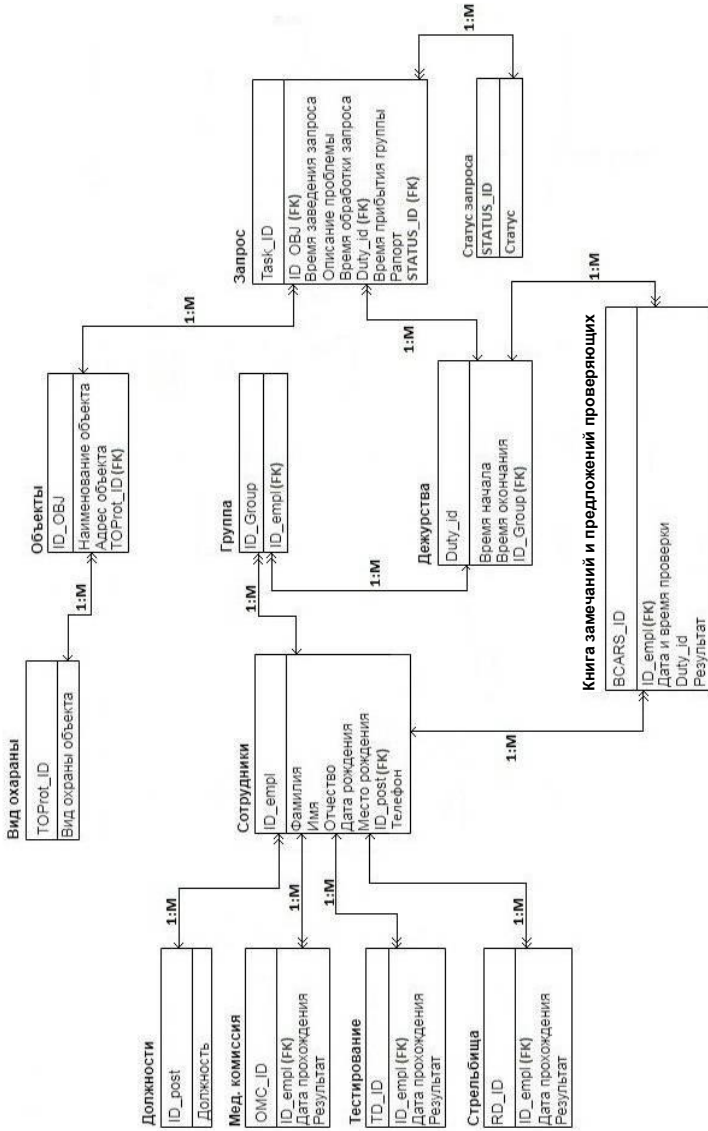
ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Пример оформления информационной модели



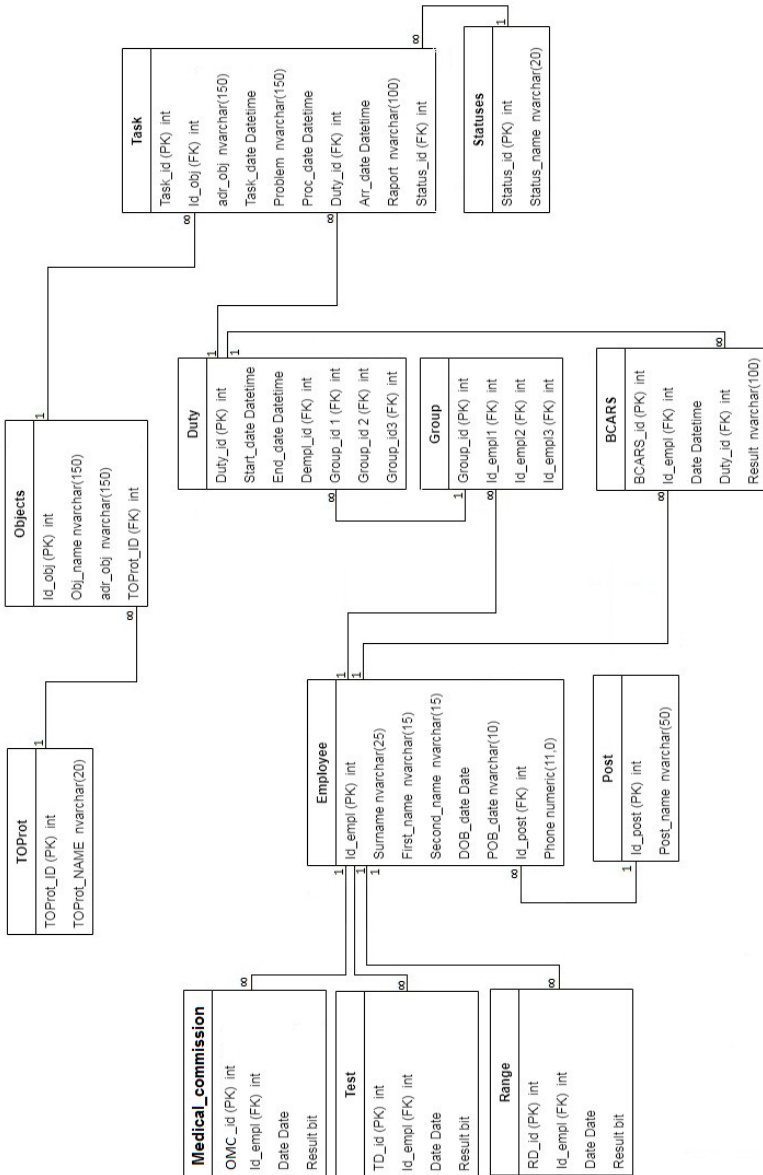
ПРИЛОЖЕНИЕ В

Пример оформления логической модели базы данных



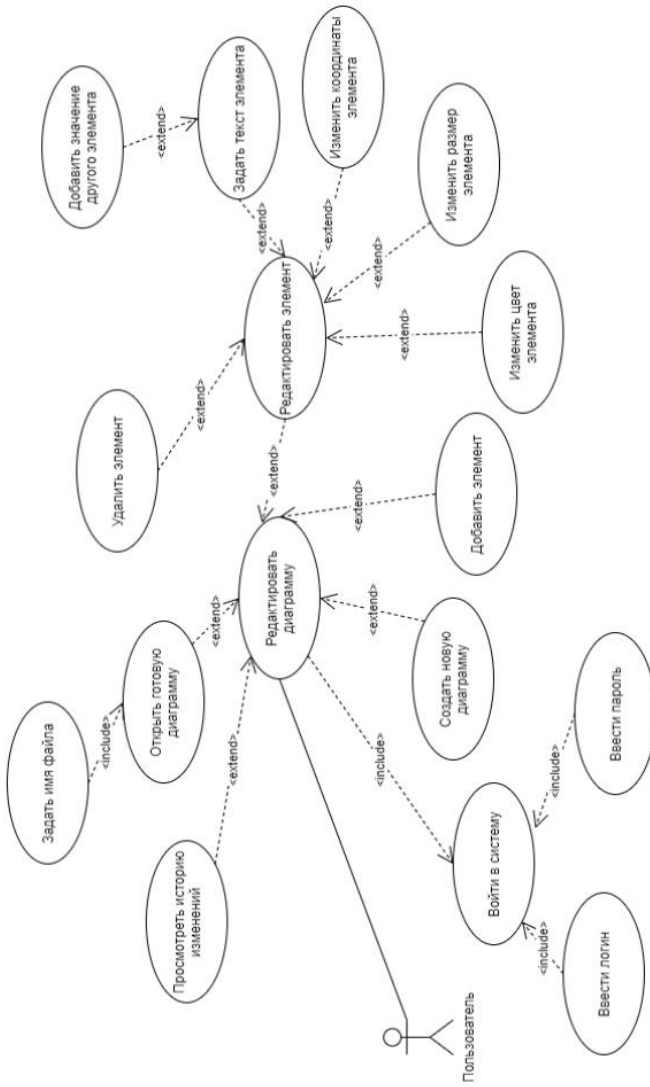
ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Пример оформления физической модели базы данных



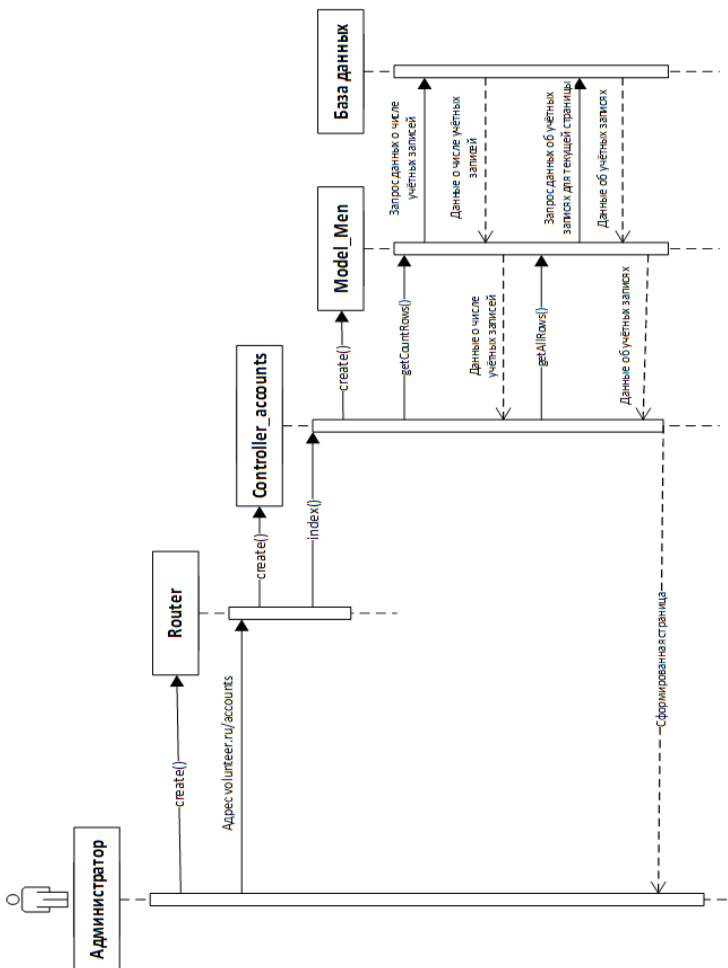
ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Пример оформления диаграммы вариантов использования



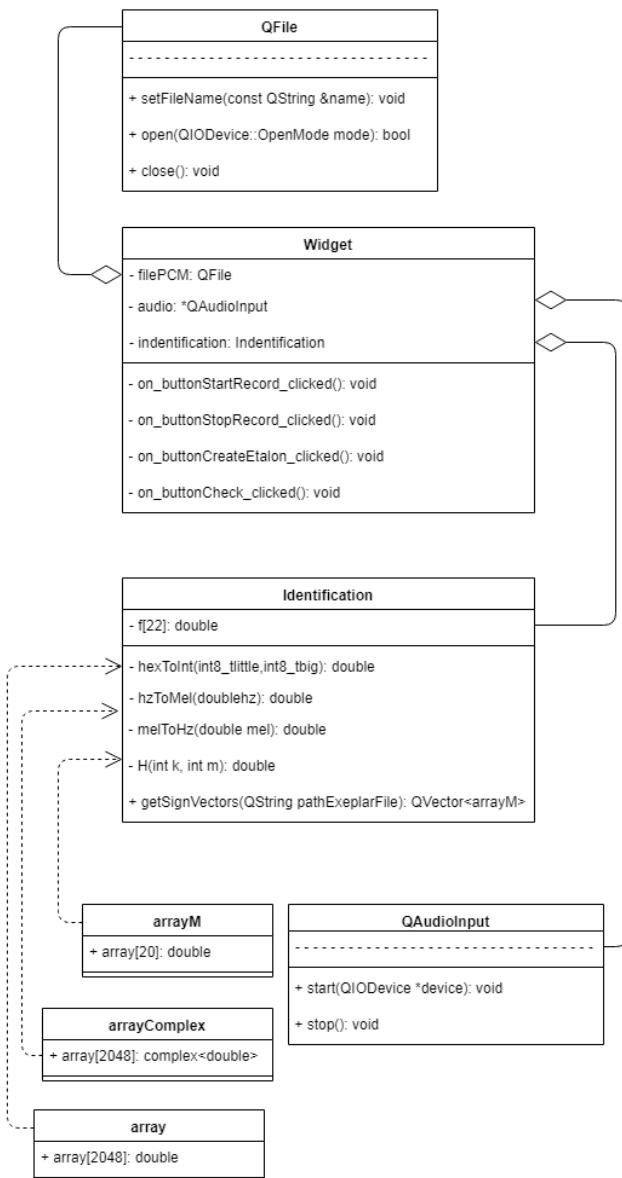
ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Пример оформления диаграммы последовательностей для одного из вариантов использования системы



ПРИЛОЖЕНИЕ Ж

Пример оформления диаграммы классов



ПРИЛОЖЕНИЕ 3

Заявление на утверждение темы ВКР

Декану механико-
математического факультета

Буханько А.А.

от обучающегося группы 6445-020303D

Петрова Ивана Петровича

(ФИО полностью)

Заявление

Прошу Вас утвердить тему выпускной квалификационной работы (ВКР) по основной профессиональной образовательной программе высшего образования Разработка и администрирование информационных систем – программе бакалавриата по направлению подготовки

02.03.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем

(код и наименование направления подготовки)

«Разработка системы визуализации хода соревнований по программированию»

(тема ВКР)

и назначить руководителем ВКР доцента кафедры информатики и вычислительной математики, к. ф.-м. н., доцента Рогачеву Елену Валерьевну

(должность, степень, звание и ФИО руководителя ВКР)

Обучающийся _____ И.П. Петров

« ____ » _____ 20 ____ г.

Целесообразность разработки ВКР по предложенной теме для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности обоснована.

Доцент кафедры
информатики и вычислительной математики,
к. ф.-м. н., доцент

Е.В. Рогачева

Согласовано:

Заведующий кафедрой
информатики и вычислительной математики,
д. ф.-м. н., профессор

А.Н. Степанов

ПРИЛОЖЕНИЕ К
Пример реферата ВКР

РЕФЕРАТ

Текст выпускной работы: 63 с., 22 рисунка, 9 таблиц, 12 источников, 1 приложение.

БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, ТЕСТИРОВАНИЕ, КОНВЕРТАЦИЯ ИЗ EXCEL В MYSQL, МИКРОФИНАНСОВЫЕ ОРГАНИЗАЦИИ (МФО), НАДЗОРНЫЕ ТРИГГЕРЫ.

Объектом исследования являются надзорные триггеры, применяемые к подозрительным показателям отчетности МФО.

Цель работы – реализация информационной системы контроля отчетности МФО с клиентским web-приложением.

В процессе работы были реализованы (запрограммированы) более 70 надзорных триггеров.

В ВКР была спроектирована и реализована информационная система контроля отчетности МФО (ЦБ РФ, Самарское отделение) с клиентским web-приложением.

Ожидаемый эффект ВКР заключается в снижении трудозатрат сотрудников ЦБ РФ, Самарского отделения, за счет ускорения обработки отчетов МФО путем автоматизации анализа показателей отчетности на основе надзорных триггеров.

ПРИЛОЖЕНИЕ Л
Пример задания на ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

Институт естественнонаучный
Факультет механико-математический
Кафедра информатики и вычислительной математики

УТВЕРЖДАЮ
Заведующий кафедрой ИиВМ
_____ / А.Н. Степанов /
«17» февраля 2020 г.

Задание на выпускную квалификационную работу (ВКР)

Студенту Синельниковой Ольге Алексеевне
группы 6445-020303D

1. Тема ВКР: Реализация информационной системы контроля отчетности микрофинансовых организаций (ЦБ РФ, Самарское отделение)

утверждена приказом по университету от «14» февраля 2020 г. № 66-Т

2. Перечень вопросов, подлежащих разработке в ВКР:

1) Провести анализ предметной области «Контроль отчетности микрофинансовых организаций (МФО)».

2) При постановке задачи учесть требования представителя ЦБ РФ (Самарское отделение).

3) Построить информационную модель ИС «Контроль отчетности МФО».

4) Спроектировать БД «Контроль отчетности МФО».

5) Обосновать выбор СУБД и реализовать физическую модели базы данных «Контроль отчетности МФО».

6) Спроектировать ИС «Контроль отчетности МФО» в трехзвенной клиент/серверной архитектуре.

7) Реализовать алгоритм загрузки показателей отчетности МФО из файлов в формате XLSX в базу данных ИС.

8) Реализовать создание протокола загрузки показателей отчетности МФО.

9) Реализовать специальные приложения – «триггеры», которые позволяют автоматически обнаружить «несоответствия» в отчетных данных МФО.

10) Реализовать серверную часть ИС «Контроль отчетности микрофинансовых организаций».

11) Реализовать клиентскую часть ИС «Контроль отчетности микрофинансовых организаций».

12) Протестировать ИС «Контроль отчетности микрофинансовых организаций».

3. Дата выдачи задания: «17» февраля 2020 г.

4. Срок представления на кафедру законченной ВКР: «10» июня 2020 г.

Руководитель ВКР

доцент кафедры ИиВМ, к. ф.-м. н., доцент _____ / А.С. Луканов/

Задание принял к исполнению _____ /О.А. Синельникова/

ПРИЛОЖЕНИЕ М
Пример оформления содержания ВКР

СОДЕРЖАНИЕ

Введение	6
1 Описание и анализ предметной области	9
1.1 Основные принципы разграничения доступа в мобильном устройстве	9
1.2 Методы распознавания речи	10
1.2.1 Выделение информативных признаков речевого сигнала	10
1.2.2 Выделение фонем и аллофонов	11
1.2.3 Распознавание по образцу	12
1.2.4 Типы голосовых аутентификаций	13
1.3 Описание систем-аналогов	14
1.4 Требования к системе	15
1.5 Постановка задачи	16
1.6 Математическая постановка задачи	16
2 Проектирование системы голосового разграничения доступа в мобильном устройстве	17
2.1 Алгоритм функционирования системы	18
2.2 Диаграмма классов	20
2.3 Диаграмма вариантов использования	21
2.4 Выбор и обоснование средств реализации	22
2.5 Выбор способа хранения голосового образца	23
2.6 Выбор способа хранения вектора признаков голосового образца	27
3 Реализация системы голосового разграничения доступа в мобильном устройстве	28
3.1 Интерфейс пользователя	28
3.2 Реализация алгоритма распознавания речи	31

3.3 Проверка работоспособности системы	32
3.4 Анализ эффективности системы голосового разграничения доступа	33
3.5 Документация к разработанной системе	35
3.5.1 Запись эталонного образца (голосового пароля)	35
3.5.2 Удаление и пересоздание эталонного образца (голосового пароля)	36
3.5.3 Создание пароля для раздела – «Настройки»	36
3.5.4 Проверка голосового пароля	37
Заключение	38
Список использованных источников	39
Приложение А. Листинг алгоритма распознавания речи	41

ПРИЛОЖЕНИЕ Н

Примеры библиографических описаний различных видов изданий

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

Пример 1 – *Книги*

1 Степанов, А.Н. Курс информатики для студентов информационно-математических специальностей [Текст]: Учебник для ВУЗов. – СПб: Питер, 2018. – 1088 с.

– до трех авторов:

2 Агафонова, Н.Н. Гражданское право [Текст]: учеб. пособие для вузов / Н.Н. Агафонова, Т.В. Богачев, Л.И. Глушкова. – М.: Юрист, 2002. – 542 с.

– более трех авторов и два издательства:

3 Бахвалов, Н.С. Численные методы [Текст]: учеб. пособие для физмат, специальностей вузов / Н.С. Бахвалов [и др.]. – М: Физматлит; СПб: Питер, 2002. – 630 с.

– под редакцией:

4 Бахвалов, Н.С. Численные методы [Текст]: учеб. пособие для физмат, специальностей вузов / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков; под общ. ред. Н.И. Тихонова. – М.: Физматлит, 2002. – 630 с.

– коллектив авторов:

5 История России [Текст]: учеб. пособие для студентов всех специальностей вузов / В.Н. Быков [и др.], отв. ред. В.Н. Сухов. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: СПбЛТА, 2001. – 231 с.

Пример 2 – *Законодательные материалы*

6 Нормативно-правовой акт. Конституция Российской Федерации [Текст]: принята всенародным голосованием 12 декабря 1993 года (ред. от 21.07.2014) // Собрание законодательства РФ. – 2014. – № 31. – Ст. 4398.

7 Нормативный акт. Об индивидуальной помощи в получении образования (О содействии образованию) [Текст]: принят 01.04.2001 федер. законом Федератив. Респ. Германии // Образовательное законодательство зарубежных стран. – М., 2003. – Т. 3. – С. 422–464.

8 Проект нормативно-правового акта. Об альтернативных способах привлечения инвестиций (краудфандинге) [Электронный ресурс]: проект Федерального закона [подготовлен Минэкономразвития России] // Федеральный портал проектов нормативных правовых актов. – URL: <http://regulation.gov.ru/> (дата обращения: 10.05.2019).

Пример 3 – *Стандарты, сборники стандартов*

9 ГОСТ 51771-2001 Аппаратура радиоэлектронная бытовая. Входные и выходные параметры и типы соединителей. Технические требования [Текст]. – Введ. 2002-01-01. – М.: Издательство стандартов, 2001. – 27 с.

10 Система стандартов безопасности труда [Текст]: сборник. – М.: Издательство стандартов, 2002. – 102 с.

Пример 4 – *Патенты, заявки*

11 Пат. 2187888 Российская Федерация МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 J 13/00. Приемопередающее устройство [Текст] / Чугова В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж, науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23. – 3 с.

12 Заявка 1095735 Российская Федерация, МПК7В64Л/00. Одноразовая ракета-носитель [Текст] / Тернер Е.В. (США); заявитель Спейс Системз / Лорал инк. – № 2000108705/28; заявл. 07.04.00; опубл. 10.03.01, Бюл. № 7; приоритет 09.04.99, № 09/289,037 (США). – 5 с.

13 А.с. 1007970 СССР, МКНЗВ25J15/00. Устройство для захвата деталей типа валов [Текст] / В.С. Ваулин, В.Г. Кемайкин (СССР). – № 3360585/25-08; заявл. 23.11.81; опубл. 30.03.83, Бюл. № 12. – 2 с.

Пример 5 – *Каталоги*

14 Машина специальная листогибочная ИО 217 [Текст]: листок-каталог: разработчик и изготовитель Кемер. з-д электромонт. изделий. – М., 2002. – 3 л.

15 Казьмин, В.Д. Справочник домашнего врача [Текст]. В 3 ч. Ч. 2. Детские болезни / В.Д. Казьмин. – М.: АСТ, 2002. – 503 с.

Пример 6 – *Депонированная рукопись*

16 Разумовский, В.А. Управление маркетинговыми исследованиями в регионе [Текст] / В.А. Разумовский, Д.А. Андреев; Ин-т экономики города. – М., 2002. – 210 с. – Деп. в ИНИОН Рос. акад.наук 15.02.02., № 139876.

Пример 7 – *Отчет о НИР*

17 Состояние и перспективы развития статистики печати Российской Федерации [Текст]: отчет о НИР (заключ.): 06-02 / Рос. кн. палата; рук. А.А. Джиго; исполн. В.И. Смирнова [и др.]. – М., 2000. – 250 с. – Инв. № 756600.

Пример 8 – *Диссертация*

18 Вишняков, И.В. Модели и методы оценки деятельности коммерческих банков в условиях неопределенности [Текст]: дис. канд. экон. наук: 08.01.09.: защищена 12.02.02.: утв. 24.06.02. / Вишняков Илья Владимирович. – М., 2002. – 234 с. – 04200201565.

Пример 9 – *Электронный ресурс*

19 Художественная энциклопедия зарубежного классического искусства [Электрон-ный ресурс]. – Электротекстовые граф. дан. и прикладная прогр. (546 Мб). – М.: Большая Рос. энцикл. [и др.], 1996. – 1 электр. опт. диск (CD ROM).

20 Члиянц, Г. Создание телевидения [Электронный ресурс] / Г. Члиянц // QRZ.RU: сервер радиолюбителей России. – 2004. – URL: <http://www.qrz.ru/articles> (дата обращения: 21.02.2006).

Пример 10 – *Статьи из журналов, сборников, книг, газет*

21 Анастасевич, В.Г. О необходимости в содействии русскому книговедению [Текст] / В.Г. Анастасевич // *Благонамеренный*. – 1820. – Т. 10, № 7. – С. 32–42.

22 Белых, А.В. Актуальные вопросы обучения [Текст] / А.В. Белых, А.Н. Никитина // *Социальная власть языка: сб. науч. трудов / Моск. пед. ин-т*. – 2001. – Вып. 5 – С. 46–49.

23 Двинякина, Г.С. Коммуникативный статус или стратегия и тактика в дискуссии [Текст] / Г.С. Двинякина // *Социальная власть языка: сб. науч. трудов / Воронеж, гос. ун-т*. – Воронеж, 2003. – С. 101–103.

24 Боголюбов, А.Н. О вещественных резонансах в волноводе с неоднородным наполнением [Текст] / А.Н. Боголюбов, А.Л. Делицин, М.Д. Малых // *Вести. Моск, ун-та. Сер. 3: Физика. Астрономия*. – 2001. – № 5. – С. 23–25.

25 Современные системы приема и передачи информации [Текст] / В.П. Рогожин [и др.] // *Компьютерная грамотность: сб. ст.; сост. П. А. Павлов*. – М., 2001. – С. 68–99.

ПРИЛОЖЕНИЕ О

Пример титульного слайда презентации

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«Самарский национальный исследовательский университет
имени академика С.П. Королева»
(Самарский университет)

Естественнонаучный институт

Механико-математический факультет

Кафедра информатики и
вычислительной математики
Направление подготовки
02.03.03 Математическое обеспечение
и администрирование
информационных систем
Направленность (профиль)
«Разработка и администрирование
информационных систем»

Разработка офисного голосового помощника

выпускная квалификационная работа

Выполнил студент
курса 4 группы 6445-020303В
Петров Иван Петрович
Научный руководитель
Семенова Ирина Владимировна
к. ф.-м. н., доцент

Самара, 2020

Учебное издание

*Семенова Ирина Владимировна,
Луканов Александр Сергеевич,
Степанов Анатолий Николаевич*

**ПОДГОТОВКА И ОФОРМЛЕНИЕ
КУРСОВЫХ И ВЫПУСКНЫХ
КВАЛИФИКАЦИОННЫХ РАБОТ
ПО НАПРАВЛЕНИЯМ ПОДГОТОВКИ
02.03.01 И 02.03.03**

Учебно-методическое пособие

Редактор И . П . В е д м и д с к а я
Компьютерная верстка И . П . В е д м и д с к о й

Подписано в печать 10.11.2021. Формат 60×84 1/16.

Бумага офсетная. Печ. л. 6,0.

Тираж 120 экз. (1-й завод 25 экз.). Заказ . Арт. – 25(РЗУМ)/2021.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)
443086, САМАРА, МОСКОВСКОЕ ШОССЕ, 34.

Издательство Самарского университета.
443086, Самара, Московское шоссе, 34.