

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ

КАФЕДРА ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

ПРОГРАММНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

Учебно-методическое пособие
по выполнению выпускной квалификационной работы
по направлению подготовки бакалавров

УП 0. 09.03.04. 19. 002

Набережные Челны – 2019

АННОТАЦИЯ

Пособие «Программная инженерия: Учебно-методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы по направлению подготовки бакалавров» содержит 81 страницу и включает 2 иллюстрации, 11 источников, 6 приложений.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ, ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА, ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ ЗАДАЧИ, КОМПЕТЕНЦИИ, СТРУКТУРА РАБОТЫ, ОФОРМЛЕНИЕ РАБОТЫ.

Объектом работы является государственная итоговая аттестация по образовательной программе высшего образования, предметом работы – выполнение и защита выпускной квалификационной работы по направлению подготовки бакалавров «Программная инженерия».

Цель работы – приобретение студентами знаний по разработке выпускной квалификационной работы и формирование у них умений и навыков по ее оформлению в соответствии с нормативными документами.

Пособие разработано на основе федерального государственного образовательного стандарта направления, профессионального стандарта и межгосударственных стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, а также других нормативных актов.

Рассмотрены область, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки «Программная инженерия». Представлены результаты освоения образовательной программы. Определены цели и задачи выполнения бакалаврской работы, систематизирована ее структура, приведены требования к ее оформлению. Определен порядок ее выполнения и защиты.

Пособие предназначено для студентов в качестве руководства при выполнении выпускной квалификационной работы и ее защите.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	6
1 Требования к уровню подготовленности выпускника	8
1.1 Область, объекты и виды профессиональной деятельности	8
1.2 Задачи профессиональной деятельности	9
1.2.1 Производственно-технологические задачи	9
1.2.2 Организационно-управленческие задачи	10
1.2.3 Сервисно-эксплуатационные задачи	10
1.2.4 Научно-исследовательские задачи.....	11
1.2.5 Аналитические задачи	11
1.2.6 Проектные задачи	12
1.2.7 Педагогические задачи.....	12
1.3 Результаты освоения образовательной программы	12
1.3.1 Общекультурные компетенции.....	13
1.3.2 Общепрофессиональные компетенции.....	13
1.3.3 Профессиональные компетенции	14
2 Требования к содержанию выпускных квалификационных работ	16
2.1 Цели и задачи выполнения ВКР.....	16
2.2 Показатели сформированности компетенций	17
2.2.1 Дополнительные показатели по профилю «Разработка программно-информационных систем»	20
2.3 Тематика выпускных квалификационных работ.....	22
3 Требования к структуре выпускных квалификационных работ.....	26
3.1 Общие требования	26
3.2 Титульный лист.....	27
3.3 Задание.....	28
3.4 Аннотация	29
3.5 Содержание	30
3.6 Введение	30

3.7 Основная часть	31
3.8 Заключение	31
3.9 Список использованных источников	32
3.10 Приложения	32
3.11 Графический материал	33
4 Требования к оформлению выпускных квалификационных работ	34
4.1 Общие требования	34
4.2 Построение выпускной квалификационной работы	34
4.3 Нумерация страниц	35
4.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов	36
4.5 Оформление перечислений	37
4.6 Оформление содержания	38
4.7 Оформление списка использованных источников	38
4.8 Оформление приложений	40
4.9 Оформление иллюстраций	41
4.10 Оформление таблиц	42
4.11 Оформление формул	45
4.12 Сокращения, единицы и числовые значения	46
4.13 Оформление примечаний и примеров	47
4.14 Оформление сносок	48
4.15 Оформление ссылок	48
4.16 Оформление алгоритмов, программ, данных и систем	49
4.16.1 Описание схем	49
4.16.2 Правила применения символов и выполнения схем	51
4.17 Оформление графического материала	52
4.18 Изложение текста	53
5 Порядок выполнения и защиты ВКР	57
5.1 Обязанности выпускника и руководителя	58
5.2 Проверка на объем заимствования и нормоконтроль	60
5.3 Отзыв руководителя	60

5.4 Предварительная защита	61
5.5 Рецензирование	62
5.6 Допуск к защите	63
5.7 Защита выпускной квалификационной работы.....	63
5.8 Критерии оценки результатов защиты ВКР	65
5.9 Решение государственной экзаменационной комиссии	66
5.10 Порядок подачи и рассмотрения апелляций	67
5.11 Повторное прохождение государственной итоговой аттестации	68
5.12 Организация проведения государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья	69
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	70
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	72
ПРИЛОЖЕНИЕ А	74
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	75
ПРИЛОЖЕНИЕ В	77
ПРИЛОЖЕНИЕ Г	78
ПРИЛОЖЕНИЕ Д	79
ПРИЛОЖЕНИЕ Е	80

ВВЕДЕНИЕ

Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Формами государственной итоговой аттестации являются государственный экзамен и защита выпускной квалификационной работы. Государственный экзамен проводится по одной или нескольким дисциплинам образовательной программы, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников. Выпускная квалификационная работа (ВКР) представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

После принятия нового закона «Об образовании в Российской Федерации» [1] были актуализированы федеральные государственные образовательные стандарты и разработан целый ряд документов по реализации основных профессиональных образовательных программ, в том числе порядок проведения государственной итоговой аттестации [2]. Это обусловило актуальность разработки учебного пособия по выполнению выпускной квалификационной работы для студентов направления подготовки бакалавров «Программная инженерия» с учетом новых нормативных требований и современного состояния информационных технологий.

Цель работы – приобретение студентами знаний по разработке выпускной квалификационной работы и формирование у них умений и навыков по ее оформлению в соответствии с нормативными документами.

Основные задачи работы:

- определить требования к уровню подготовленности выпускника;
- определить требования к содержанию ВКР;
- определить требования к структуре ВКР;

- определить требования к оформлению ВКР;
- ознакомить с порядком выполнения ВКР и ее защиты.

Пособие разработано на основе федерального государственного образовательного стандарта направления подготовки бакалавров «Программная инженерия», профессиональных стандартов в области информационных технологий и межгосударственных стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу, а также других нормативных актов.

В пособии рассмотрены область, объекты, виды и задачи профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки «Программная инженерия». Представлены результаты освоения образовательной программы – общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Определены цели и задачи выполнения бакалаврской работы, систематизирована ее структура, приведены требования к ее оформлению. Установлен порядок выполнения ВКР и ее защиты перед государственной экзаменационной комиссией. Представлен порядок подачи и рассмотрения апелляций при несогласии студента с результатами государственных аттестационных испытаний. Определена процедура повторного прохождения государственной итоговой аттестации. Приведены особенности организации проведения государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1 Требования к уровню подготовленности выпускника

Государственная итоговая аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения выпускниками основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта. Основная профессиональная образовательная программа высшего образования – программа бакалавриата по направлению «Программная инженерия» реализуется на основе федерального государственного образовательного стандарта [3] с учетом соответствующих профессиональных стандартов.

1.1 Область, объекты и виды профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности выпускника включает [3]:

- индустриальное производство программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения.

Объектами профессиональной деятельности являются [3]:

- программный проект (проект разработки программного продукта),
- программный продукт (создаваемое программное обеспечение),
- процессы жизненного цикла программного продукта,
- методы и инструменты разработки программного продукта,
- персонал, участвующий в процессах жизненного цикла.

В зависимости от видов учебной деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы в соответствии с фундаментальной и специальной подготовкой выпускник может выполнять следующие виды профессиональной деятельности [3]:

- производственно-технологическая;
- организационно-управленческая;
- сервисно-эксплуатационная;
- научно-исследовательская;

- аналитическая;
- проектная;
- педагогическая.

1.2 Задачи профессиональной деятельности

Выпускник подготовлен к решению профессиональных задач в соответствии с видами профессиональной деятельности.

1.2.1 Производственно-технологические задачи

При осуществлении производственно-технологической деятельности выпускник решает следующие задачи [3]:

- освоение и применение средств автоматизированного проектирования, разработки, тестирования и сопровождения программного обеспечения;
- освоение и применение методов и инструментальных средств управления инженерной деятельностью и процессами жизненного цикла программного обеспечения;
- использование типовых методов для контроля, оценки и обеспечения качества программной продукции;
- обеспечение соответствия разрабатываемого программного обеспечения и технической документации российским и международным стандартам, техническим условиям, ведомственным нормативным документам и стандартам предприятия;
- взаимодействие с заказчиком в процессе выполнения программного проекта;
- участие в процессах разработки программного обеспечения;
- участие в создании технической документации по результатам выполнения работ.

1.2.2 Организационно-управленческие задачи

При осуществлении организационно-управленческой деятельности выпускник решает следующие задачи [3]:

- участие в составлении технической документации (графиков работ, инструкций, планов, смет, заявок на материалы, оборудование, программное обеспечение) и установленной отчетности по утвержденным формам;
- планирование и организация собственной работы;
- планирование и координация работ по настройке и сопровождению программного продукта;
- организация работы малых коллективов исполнителей программного проекта;
- участие в проведении технико-экономического обоснования программных проектов.

1.2.3 Сервисно-эксплуатационные задачи

При осуществлении сервисно-эксплуатационной деятельности выпускник решает следующие задачи [3]:

- ввод в эксплуатацию программного обеспечения (инсталляция, настройка параметров, адаптация, администрирование);
- профилактическое и корректирующее сопровождение программного продукта в процессе эксплуатации;
- обучение и консультирование пользователей по работе с программной системой;
- составление частного технического задания на разработку программного продукта.

1.2.4 Научно-исследовательские задачи

При осуществлении научно-исследовательской деятельности выпускник решает следующие задачи [3]:

- участие в проведении научных исследований (экспериментов, наблюдений и количественных измерений), связанных с объектами профессиональной деятельности (программными продуктами, проектами, процессами, методами и инструментами программной инженерии), в соответствии с утвержденными заданиями и методиками;
- построение моделей объектов профессиональной деятельности с использованием инструментальных средств компьютерного моделирования;
- составление описания проводимых исследований, подготовка данных для составления обзоров и отчетов.

1.2.5 Аналитические задачи

При осуществлении аналитической деятельности выпускник решает следующие задачи [3]:

- сбор и анализ требований заказчика к программному продукту;
- формализация предметной области программного проекта по результатам технического задания и экспресс-обследования;
- содействие заказчику в оценке и выборе вариантов программного обеспечения;
- участие в составлении коммерческого предложения заказчику, подготовке презентации и согласовании пакета договорных документов.

1.2.6 Проектные задачи

При осуществлении проектной деятельности выпускник решает следующие задачи [3]:

- участие в проектировании компонентов программного продукта в объеме, достаточном для их конструирования в рамках поставленного задания;
- создание компонент программного обеспечения (кодирование, отладка, модульное и интеграционное тестирование);
- выполнение измерений и рефакторинг кода в соответствии с планом;
- участие в интеграции компонент программного продукта;
- разработка тестового окружения, создание тестовых сценариев;
- разработка и оформление эскизной, технической и рабочей проектной документации.

1.2.7 Педагогические задачи

При осуществлении педагогической деятельности выпускник решает следующие задачи [3]:

- проведение обучения и аттестации пользователей программных систем;
- участие в разработке методик обучения технического персонала и пособий по применению программных систем.

1.3 Результаты освоения образовательной программы

В результате освоения профессиональной образовательной программы у выпускника формируются общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции [3].

1.3.1 Общекультурные компетенции

Выпускник обладает следующими общекультурными компетенциями [3]: способностью использовать основы философских знаний для формирования мировоззренческой позиции (ОК-1); способностью анализировать основные этапы и закономерности исторического развития общества для формирования гражданской позиции (ОК-2); способностью использовать основы экономических знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-3); способностью использовать основы правовых знаний в различных сферах жизнедеятельности (ОК-4); способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач межличностного и межкультурного взаимодействия (ОК-5); способностью работать в коллективе, толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия (ОК-6); способностью к самоорганизации и самообразованию (ОК-7); способностью использовать методы и средства физической культуры для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности (ОК-8); способностью использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций (ОК-9).

1.3.2 Общепрофессиональные компетенции

Выпускник обладает следующими общепрофессиональными компетенциями [3]: владением основными концепциями, принципами, теориями и фактами, связанными с информатикой (ОПК-1); владением архитектурой электронных вычислительных машин и систем (ОПК-2); готовностью применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов (ОПК-3); способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в

требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий (ОПК-4).

1.3.3 Профессиональные компетенции

В зависимости от видов профессиональной деятельности выпускник обладает соответствующими профессиональными компетенциями [3].

Для осуществления производственно-технологической деятельности выпускник обладает готовностью применять основные методы и инструменты разработки программного обеспечения (ПК-1); владением навыками использования операционных систем, сетевых технологий, средств разработки программного интерфейса, применения языков и методов формальных спецификаций, систем управления базами данных (ПК-2); владением навыками использования различных технологий разработки программного обеспечения (ПК-3); владением концепциями и атрибутами качества программного обеспечения (надежности, безопасности, удобства использования), в том числе роли людей, процессов, методов, инструментов и технологий обеспечения качества (ПК-4); владением стандартами и моделями жизненного цикла (ПК-5).

Для осуществления организационно-управленческой деятельности выпускник обладает владением классическими концепциями и моделями менеджмента в управлении проектами (ПК-6); владением методами управления процессами разработки требований, оценки рисков, приобретения, проектирования, конструирования, тестирования, эволюции и сопровождения (ПК-7); владением основами групповой динамики, психологии и профессионального поведения, специфичных для программной инженерии (ПК-8); владением методами контроля проекта и готовностью осуществлять контроль версий (ПК-9).

Для осуществления сервисно-эксплуатационной деятельности выпускник обладает владением основными концепциями и моделями эволюции и сопровождения программного обеспечения (ПК-10); владением особенностями

эволюционной деятельности как с технической точки зрения, так и с точки зрения бизнеса (работа с унаследованными системами, возвратное проектирование, реинженеринг, миграция и рефакторинг) (ПК-11).

Для осуществления научно-исследовательской деятельности выпускник обладает способностью к формализации в своей предметной области с учетом ограничений используемых методов исследования (ПК-12); готовностью к использованию методов и инструментальных средств исследования объектов профессиональной деятельности (ПК-13); готовностью обосновать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнение экспериментов по проверке их корректности и эффективности (ПК-14); способностью готовить презентации, оформлять научно-технические отчеты по результатам выполненной работы, публиковать результаты исследований в виде статей и докладов на научно-технических конференциях (ПК-15).

Для осуществления аналитической деятельности выпускник обладает способностью формализовать предметную область программного проекта и разработать спецификации для компонентов программного продукта (ПК-16); способностью выполнить начальную оценку степени трудности, рисков, затрат и сформировать рабочий график (ПК-17); способностью готовить коммерческие предложения с вариантами решения (ПК-18).

Для осуществления проектной деятельности выпускник обладает владением навыками моделирования, анализа и использования формальных методов конструирования программного обеспечения (ПК-19); способностью оценивать временную и емкостную сложность программного обеспечения (ПК-20); владением навыками чтения, понимания и выделения главной идеи прочитанного исходного кода, документации (ПК-21); способностью создавать программные интерфейсы (ПК-22).

Для осуществления педагогической деятельности выпускник обладает владением навыками проведения практических занятий с пользователями программных систем (ПК-23); способностью оформления методических материалов и пособий по применению программных систем (ПК-24).

2 Требования к содержанию выпускных квалификационных работ

Государственная итоговая аттестация выпускников проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (ВКР).

2.1 Цели и задачи выполнения ВКР

При выполнении ВКР преследуются следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение полученных знаний, и их применение для решения конкретных научно-технических, производственных и организационных задач;
- развитие навыков самостоятельной научно-исследовательской, экспериментальной и проектной работы;
- проявление и развитие творческой инициативы и изобретательности для получения результатов, имеющих практическую ценность;
- освоение методик анализа предметной области, конструирования функциональных структур разрабатываемых и исследуемых систем;
- освоение методов выбора и обоснования научно-технических решений с учетом экономических и технических требований при разработке реальных проектов и научно-исследовательских работ;
- совершенствование навыков графического и текстового оформления результатов проектирования, расчетов и экспериментов.

Выполнение ВКР позволяет определить степень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности в современных условиях. При выполнении ВКР он должен:

- показать глубокие теоретические знания по направлению подготовки;
- продемонстрировать навыки по постановке, алгоритмизации, реализации в программной среде поставленной задачи;

- показать умение грамотно и рационально использовать современные методы и средства проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления;
- излагать свои мысли в строгой логической последовательности, обобщать полученные данные и на их основе формулировать правильные выводы.

2.2 Показатели сформированности компетенций

Выполнение ВКР должно выявить, что у выпускника сформированы компетенции (согласно 1.3), и он владеет базовыми знаниями и умениями по направлению подготовки «Программная инженерия».

При выполнении выпускной работы выпускник должен показать, что знает:

- современные тенденции развития информатики и вычислительной техники, компьютерных технологий и пути их применения в производственно-технологической и организационно-управленческой, сервисно-эксплуатационной, научно-исследовательской, аналитической, проектной и педагогической деятельности;
- стандарты, методические и нормативные материалы, определяющие проектирование, производство и сопровождение объектов профессиональной деятельности;
- модели, методы и средства анализа и разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения вычислительных и автоматизированных систем;
- методы анализа, исследования и моделирования вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием объектов профессиональной деятельности и их компонентов;

- назначение, организацию, принципы функционирования, последовательность и этапы разработки системных, инструментальных и прикладных программ, программных комплексов и систем;
- принципы, методы и способы комплексирования аппаратных и программных средств при создании вычислительных систем, комплексов и сетей;
- модели, методы и формы организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности;
- правила сертификации программных, аппаратных и программно-аппаратных комплексов;
- методы и средства обеспечения информационной безопасности объектов профессиональной деятельности;
- порядок, методы и средства защиты интеллектуальной собственности;
- модели жизненного цикла программ, модели процесса разработки программных продуктов (ПП);
- технологии и инструментальные средства, применяемые на всех этапах разработки ПП;
- основные методы построения и анализа алгоритмов, основные результаты теории сложности алгоритмов и программ;
- задачи, методы и приемы аналитической верификации программ;
- состав, структуру, функции, принципы функционирования и способы применения всех видов системного, инструментального и прикладного программного обеспечения;
- формальные модели, применяемые при анализе, разработке и испытаниях ПП;
- методы обеспечения надежности и информационной безопасности ПП;
- основные модели, методы и алгоритмы теории языков программирования и методов трансляции;
- основные модели и методы теории вычислительных процессов (последовательных, взаимодействующих, параллельных);

- архитектуру многомашинных и многопроцессорных вычислительных систем и сетей, технологии распределенной обработки, сетевые технологии;
- экономико-организационные и правовые основы организации труда, организации производства и научных исследований;
- правила и нормы охраны труда и безопасности жизнедеятельности.

При выполнении выпускной работы выпускник должен показать, что владеет:

- методами и способами разработки требований и спецификаций объектов профессиональной деятельности;
- методами и технологиями разработки объектов профессиональной деятельности;
- методами объединения средств вычислительной техники в комплексы, системы и сети;
- методами и средствами разработки математического, лингвистического, информационного и программного обеспечения различных систем;
- методами и средствами тестирования и испытаний объектов профессиональной деятельности;
- методами и средствами анализа, моделирования и оптимизации объектов профессиональной деятельности и их компонентов;
- современными информационными технологиями и инструментальными средствами для решения различных задач в своей профессиональной деятельности;
- методами организации процесса разработки объектов профессиональной деятельности
- методами, языками и технологиями разработки корректных программ в соответствии с основными парадигмами программирования;
- методами разработки и анализа алгоритмов, моделей и структур данных, объектов и интерфейсов;

- методами и средствами анализа ПП, методами метрологии и обеспечения качества ПП;
- методами и средствами программирования распределенных вычислительных систем и сетей;
- методами и средствами анализа, описания и проектирования человеко-машинного взаимодействия, инструментальными средствами разработки пользовательского интерфейса;
- методами анализа и проектирования баз данных и знаний;
- методами и средствами тестирования, отладки и испытаний ПП;
- математическими и экспериментальными методами анализа, моделирования и исследования программного обеспечения;
- математическими моделями вычислительных процессов и структур вычислительных систем;
- методами и средствами анализа и разработки программных компонентов сетевых и телекоммуникационных систем;
- методами и средствами защиты информации в вычислительных системах;
- методами и средствами разработки программных средств систем мультимедиа и компьютерной графики.

2.2.1 Дополнительные показатели по профилю «Разработка программно-информационных систем»

Выпускник, освоивший образовательную программу по профилю «Разработка программно-информационных систем», кроме базовых знаний и умений по направлению подготовки «Программная инженерия», должен владеть еще соответствующими профилю знаниями и умениями. При выполнении выпускной работы он должен показать, что знает:

- основные понятия системотехники, структуру и классификацию, виды обеспечения информационных систем (ИС);

- принципы, методы и средства системного анализа и принятия решений, основные классы моделей исследования операций, методы формализации, алгоритмизации и реализации аналитических, численных, имитационных моделей;
- принципы и методы разработки и применения систем поддержки принятия решений в научных исследованиях и в управлении технологическими, организационно-экономическими и социальными системами;
- современные методы и средства программирования, системы управления базами данных, интегрированные среды, возможности и особенности их применения при разработке информационных систем;
- принципы организации и функционирования ЭВМ, вычислительных систем комплексов и сетей, их компоненты, характеристики, архитектуру, возможные области применения;
- методы распределенной обработки информации, современные сетевые технические и программные средства, модели и структуры информационных сетей, оценки их эффективности, сетевые технологии;
- принципы организации и построения баз данных, баз знаний, экспертных систем, пути, методы и средства интеллектуализации информационных систем;
- основы компьютерной графики, современные технические и программные средства мультимедиа технологий;
- принцип, модели, средства описания информационных систем и их элементов, объектно-ориентированные модели предметных областей, средства спецификации функциональных задач и проектных решений;
- современные методы и средства разработки информационных систем;
- принципы, модели и методы управления информационными системами, тенденции их развития, связь со смежными областями.

При выполнении выпускной работы он должен показать, что владеет:

- современными методами системного анализа информационных процессов и систем, принципами, методами и средствами принятия решений в информационных системах;
- математическими моделями, методами анализа, синтеза и оптимизации детерминированных, стохастических и экзистенциальных систем;
- методами и инструментальными средствами исследования, моделирования и проектирования распределенных, корпоративных информационно-управляющих систем;
- современными системными программными средствами, сетевыми технологиями, мультимедиа технологиями, методами и средствами интеллектуализации информационных систем;
- методами и средствами проектирования и комплексирования аппаратных и программных средств автоматизированных систем;
- современными методами организации разработки информационных систем и их программного обеспечения;
- методами оценки качества программного обеспечения, надежности и качества информационных систем, сертификации и аттестации информационных систем и их компонентов.

2.3 Тематика выпускных квалификационных работ

Бакалаврская работа является выпускной квалификационной работой студента и представляет собой проектную, аналитическую, производственно-технологическую или научно-исследовательскую разработку, в которой решается отдельная, частная задача по проектированию или исследованию одного или нескольких объектов профессиональной деятельности и их компонентов (полностью или частично), указанных в подразделе 1.1 настоящего пособия.

При выполнении ВКР студент должен решать задачи, соответствующие квалификации бакалавра (согласно 1.2) и квалификационным требованиям (согласно 1.3). Тема работы должна дать возможность реализовать цели выполнения ВКР (согласно 2.1) и показать выпускнику уровень теоретической подготовки (согласно 2.2).

Тематика выпускных работ формируется на основе конкретных задач, выдвигаемых предприятиями, учреждениями, организациями, научно-исследовательскими институтами, и на основе учебно-методических и научно-исследовательских задач, решаемых вузом.

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой. Студент имеет право выбрать тему ВКР из предложенной кафедрой тематики или предложить свою тему с необходимым обоснованием целесообразности ее разработки. При выборе тематики необходимо сохранять преемственность между ней и темами ранее выполненных курсовых работ и проектов, что обеспечивает глубокую, всестороннюю и последовательную проработку студентом всех разделов работы. В работах научно-исследовательского характера, как правило, тему формулирует руководитель ВКР.

В рекомендательный перечень направлений тематики для выпускных работ могут входить проектирование, разработка, модернизация и исследование программного, математического, информационного, технического, эргономического, организационного и правового обеспечения программно-информационных систем различного назначения, а также их структуры в целом:

- программно-информационные системы управления предприятием;
- программно-информационные системы управления технологическими процессами;
- программно-информационные системы технологической подготовки производства;
- программно-информационные системы управления гибкими производственными комплексами;

- программно-информационные системы научных исследований;
- программно-информационные системы автоматизированного проектирования;
- программно-информационные системы электронной коммерции;
- распределенные системы обработки информации;
- программно-информационные системы сбора, обработки, отображения информации;
- программно-информационные системы контроля, испытаний и диагностики объектов различного назначения;
- программно-информационные системы распознавания образов и лексического анализа;
- программно-информационные системы обеспечения безопасности функционирования информационных систем, баз данных и вычислительных сетей;
- программно-информационные системы для мобильных устройств;
- программно-информационные системы на основе веб-технологий;
- программно-информационные системы специального назначения;
- анализ, моделирование, оптимизация вычислительных и информационных процессов, связанных с функционированием программно-информационных систем;
- формализация, алгоритмизация и реализация аналитических, численных, имитационных моделей;
- тестирование и испытание программно-информационных систем;
- оценка качества и надежности, сертификация и аттестация программно-информационных систем.

В качестве тем ВКР следует выбирать проектирование и разработку функционально-структурного построения информационных системы в целом, разработку ее отдельных подсистем либо развитие уже существующих систем для улучшения их функционирования и повышения экономической эффективности. В зависимости от цели и вида решаемых задач темы

выпускных работ могут иметь конструкторско-технологический характер (например, «Разработка программно-информационной системы оказания услуг по грузоперевозкам с учетом геолокационных данных», «Разработка веб-приложения для управления продажами книг») или научно-исследовательский характер (например, «Исследование эффективности алгоритмов поиска ближайших соседей в метрических пространствах при кластеризации объектов»).

Поставленная задача, конкретизированная в задании на выполнение ВКР, кратко формулируется в названии работы. Объем работы, требуемый для решения поставленной задачи, должен позволить выполнить ВКР в установленный срок. Крупные темы, как комплексные выпускные квалификационные работы, могут выдаваться нескольким студентам. В этом случае каждый студент выполняет индивидуальное задание, включающее часть разделов общей темы, что отражается в формулировке индивидуальных тем (остальные вопросы освещаются им, в случае необходимости, по материалам других студентов, работающих над этой же темой). Защита комплексных работ производится индивидуально.

Студент, участвовавший во время обучения в проведении научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, может представить к защите результаты этих работ при условии, что его вклад в эти работы соответствует требованиям, предъявляемым к ВКР.

3 Требования к структуре выпускных квалификационных работ

ВКР является документом, в котором излагаются исчерпывающие сведения о выполненной работе, его материал должен быть обработан и систематизирован.

3.1 Общие требования

ВКР должна отвечать общим требованиям, предъявляемым к научно-исследовательской работе и другой проектной документации, поэтому его структура и оформление должны соответствовать межгосударственным стандартам, главным образом ГОСТ 7.32-2001 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления» (с изменениями от 01.12.2005 г.) [4] и ГОСТ 2.105-95 «Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам» (с изменениями от 22.06.2006 г.) [5].

ВКР представляет собой совокупность проектно-конструкторских и технологических документов, включающих пояснительную записку и графический материал. Ее структурными элементами являются:

- титульный лист;
- задание;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения;
- графический материал.

Объем пояснительной записки ВКР 50 – 60 страниц печатного текста, не включая приложения. Графический материал включает 5 – 7 листов.

3.2 Титульный лист

Титульный лист является первым листом и на нем приводят следующие сведения:

- наименования ведомства, учебного заведения, факультета, кафедры;
- гриф утверждения;
- наименование ВКР;
- обозначение ВКР;
- номер академической группы;
- автор;
- руководитель;
- консультанты;
- место и дата оформления.

ВКР присваивается самостоятельное обозначение, которое не используется для обозначения других документов. Обозначение ВКР состоит из 6 шифров и выполняется по следующей схеме: **XX X. XX.XX.XX. XX. XXX**

Первые две позиции – буквенный шифр вида документа: «**БР**», «**ДП**», «**ДР**», «**МД**», т.е. соответственно бакалаврская работа, дипломный проект, дипломная работа, магистерская диссертация.

После пробела – шифр формы обучения: «**1**» - очная, «**2**» - заочная.

После точки и пробела – шифр направления подготовки или специальности (для бакалавриата «Информатика и вычислительная техника» – «**09.03.01**», бакалавриата «Программная инженерия» – «**09.03.04**», магистратуры «Информатика и вычислительная техника» – «**09.04.01**», магистратуры «Программная инженерия» – «**09.04.04**»).

После точки и пробела – шифр года защиты: «**19**» – 2019 год.

После точки и пробела – номер документа: «XXX» – порядковый номер темы ВКР.

После пробела – буквенный шифр документа: «ПЗ» – пояснительная записка, «ГМ» – графический материал.

Пример – БР 1. 09.03.04. 19. 025 ПЗ.

Титульный лист оформляется на стандартном бланке согласно приложению А.

3.3 Задание

Задание на выполнение ВКР является основным руководящим материалом и в нем приводят следующие сведения:

- наименования ведомства, учебного заведения, факультета, кафедры;
- направление подготовки / специальность;
- гриф утверждения;
- автор ВКР;
- тема с датой утверждения по приказу;
- срок представления работы к защите;
- исходные данные для выполнения;
- содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов);
- перечень графического материала (с точным указанием обязательных чертежей);
- консультанты (с указанием относящихся к ним разделов работы);
- дата выдачи задания;
- руководитель работы;
- календарный план.

Темы ВКР утверждаются приказом по вузу, срок представления законченной работы к защите определяется учебным графиком.

Исходные данные к ВКР должны содержать необходимые для проектирования автоматизированных систем количественные и качественные характеристики (информационного обеспечения, объекта управления или автоматизации, программных средств, технических средств, условия эксплуатации и т.д.) и общие требования к проектируемой системе или подсистеме.

В содержании пояснительной записки формулируются ее разделы, которые в основном соответствуют последовательности разработки.

В перечень графического материала включаются названия листов, выносимых на защиту.

Задание подписывается руководителем, консультантами по разделам работы, самим выпускником и утверждается заведующим кафедрой. Оформленное и утвержденное задание вручается студенту.

Задание оформляется на стандартном бланке согласно приложению Б.

3.4 Аннотация

Аннотация представляет собой краткое изложение содержания ВКР, включающее основные фактические сведения и выводы, и используется в информационных системах для поиска. Он стандартно должен содержать следующие сведения:

- объем работы;
- перечень ключевых слов;
- объект исследования или разработки;
- цель работы;
- метод или методологию проведения работы;
- полученные результаты и их новизну;
- основные конструктивные, технологические и технико-эксплуатационные характеристики;
- степень внедрения, рекомендации по внедрению или итоги внедрения;

– область применения.

Если работа не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей аннотации, то в тексте она опускается, при этом последовательность изложения сохраняется.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний, которые в наибольшей мере характеризуют содержание работы и обеспечивают возможность информационного поиска. Ключевые слова приводятся в именительном падеже и печатаются прописными буквами в строку через запятые.

Объем: 0,5-1 страница. Пример оформления в приложении В.

3.5 Содержание

В содержании приводятся заголовки ВКР и указываются номера страниц, с которых они начинаются. Содержание включает введение, наименование всех разделов, подразделов и пунктов (если они имеют наименование), заключение, список использованных источников и наименование приложений.

Оформление согласно 4.6.

3.6 Введение

Введение должно кратко характеризовать современное состояние научно-технической проблемы, которой посвящена работа, обосновать выбор темы, определяемый ее актуальностью и новизной, дать оценку принятого решения, как с научно-практической, так и с экономической точки зрения. В нем формулируется цель ВКР с расчленением на взаимосвязанный комплекс задач, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Во введении указываются объекты исследования, используемые методики и материалы. Можно также привести логическую структуру работы.

Объем: 2-3 страницы.

3.7 Основная часть

В основной части приводят данные, отражающие сущность, методику и основные результаты. Она должна содержать:

- выбор направления исследований и проектирования, включающий обоснование этого направления, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения работы;
- процесс теоретических и (или) экспериментальных исследований, методы исследований, методы расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципы действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и технико-экономической эффективности их внедрения и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

Объем: 40-50 страниц.

3.8 Заключение

В заключении приводятся основные результаты работы, их оценка, сопоставление с требованиями задания на выполнение ВКР и ответы на сформулированные во введении вопросы. Заключение должно содержать:

- краткие выводы по результатам выполненной работы;
- оценку полноты решений поставленных задач;
- разработку рекомендаций по конкретному использованию результатов;
- народнохозяйственную, научную, социальную ценность результатов работы;

– оценку перспективы развития темы.

Заключение оформляется в виде тезисов (по пунктам) без формул, таблиц, графиков, расчетов и отражает основные выводы по проведенному анализу и предлагаемым направлениям решения проблемы с оценкой их эффективности по конкретному объекту исследования.

В заключении логически последовательно обосновываются и излагаются собственные позиции автора. Этот раздел содержит теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел автор в результате исследования. Они должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности разработок. Заключение должно дать возможность ознакомиться с основным содержанием ВКР и сделать предварительную оценку результатов его выполнения.

Объем: 2-3 страницы.

3.9 Список использованных источников

Для выполнения ВКР в качестве источников могут использоваться книги (монографии, учебники, справочники и т.д.), статьи и доклады (в периодических изданиях, журналах, сборниках и т.д.), каталоги, патентные документы, стандарты, техническая документация, официальные отчеты, электронные сайты, законы, постановления, указы и т.д. Эти сведения в списке располагаются в порядке появления ссылок на источники в тексте работы.

Оформление согласно 4.7.

3.10 Приложения

В приложения рекомендуется включать материалы, которые имеют вспомогательный характер. В качестве приложений могут быть включены:

– промежуточные математические доказательства и расчеты;

- блок-схемы алгоритмов, листинги программ;
- таблицы вспомогательных цифровых данных;
- протоколы испытаний;
- описание аппаратуры и приборов;
- заключение метрологической экспертизы;
- инструкции, разработанные в процессе выполнения работы;
- иллюстрации вспомогательного характера;
- документы об использовании работы, акты внедрения и т.д.

Материалы включаются в качестве приложения только тогда, когда на них имеются ссылки в тексте работы.

Объем: необходимость и состав приложений определяется автором совместно с руководителем ВКР.

Оформление согласно 4.8.

3.11 Графический материал

Графический материал должен содержать основные положения проведенного анализа и проектирования ВКР в иллюстративной форме и обеспечить наглядное изложение его сути. Для иллюстрирования можно использовать схемы, чертежи, графики, диаграммы, рисунки, эскизы, фотографии, алгоритмы, таблицы, модели, формулы и т.д. Графический материал используется как наглядное пособие при защите работы и должен быть представлен на экране размера не менее А1 с применением технических средств отображения информации (или на листах формата А1). Для сдачи в архив он оформляется в виде иллюстрационного альбома формата А4.

Объем: 5 – 7 листов. Оформление согласно 4.17.

4 Требования к оформлению выпускных квалификационных работ

4.1 Общие требования

Оформление пояснительной записки текста выполняют в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 7.32-2001 [4].

Страницы текста, а также включенные в него иллюстрации и таблицы должны соответствовать формату А4. Пояснительная записка должна быть напечатана с использованием компьютера и принтера на одной стороне листа белой бумаги через полтора интервала черным шрифтом Times New Roman 14 размера, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ 1,25 мм (примерно пять знаков).

Пояснительная записка оформляется в текстовом процессоре Microsoft Word (или OpenOffice). Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания в тексте на определенных терминах, формулах, применяя шрифты разной гарнитуры (например, шрифт [Arial](#)).

Пояснительная записка должна быть сброшюрована в твердом переплете (желательно без надписей на обложке). С внутренней стороны обложки приклеивается конверт, куда складываются в сложенном виде отзыв руководителя и рецензия на ВКР. Обложка в нумерацию страниц не входит.

Опечатки, описки и графические неточности, обнаруженные после оформления, допускается исправлять рукописным способом чернилами (пастой, тушью) черного цвета после аккуратной подчистки или закрашивания белой краской (штрихом).

4.2 Построение выпускной квалификационной работы

Каждый структурный элемент (АННОТАЦИЯ, СОДЕРЖАНИЕ, ВВЕДЕНИЕ, ЗАКЛЮЧЕНИЕ, СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ, ПРИЛОЖЕНИЕ) следует начинать с новой страницы. Их

наименования являются заголовками, которые печатают прописными буквами (не подчеркивая) в середине строки без точки в конце и выделяют полужирным шрифтом.

Основную часть ВКР следует делить на разделы, подразделы и пункты. Пункты, при необходимости, могут делиться на подпункты. Деление более 4 уровней вложения не допускается. Заголовки должны четко и кратко отражать содержание разделов и подразделов. Пункты и подпункты могут не иметь заголовков.

Каждый раздел следует начинать с новой страницы. Заголовки разделов, подразделов и пунктов следует печатать с абзацного отступа строчными буквами с первой прописной полужирным шрифтом, не подчеркивая. Перенос слов в заголовках не допускается. Заголовок печатается без точки в конце; если он состоит из двух предложений, их разделяют точкой.

Заголовок отделяется от текста расстоянием в три межстрочных интервала (т.е. пустой строкой до и после заголовка).

Текст должен быть форматирован (структурирован) с применением стилей заголовков и уровней структуры текстового процессора.

4.3 Нумерация страниц

Страницы пояснительной записки, следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Первой страницей является титульный лист, но номер страницы на нем не проставляют (хотя он включается в общую нумерацию страниц).

«ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ» помещается после титульного листа, однако его страницы не нумеруются и не вносятся в общее количество страниц.

Таким образом, номера страниц проставляются, начиная с «2» на листе «АННОТАЦИЯ», и далее по возрастанию на всех остальных листах.

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

Твердая обложка пояснительной записки в нумерацию страниц не входит.

4.4 Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Эти номера ставятся в начале соответствующего заголовка. Если подпункт или пункт не имеют заголовка, то их номера ставят в начале первой (красной) строки абзаца. После последней цифры номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Разделы нумеруют в пределах всего текста.

Пример – **1, 2, 3** и т.д.

Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номера раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой.

Пример – **1.1, 1.2, 1.3** и т.д.

Пункты нумеруют в пределах каждого подраздела. Номер пункта включает номера раздела, подраздела и порядковый номер пункта, разделенные точкой.

Пример – **1.1.1, 1.1.2, 1.1.3** и т.д.

Номер подпункта включает номера раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой. Четырехзначная нумерация является предельной.

Пример – **1.1.1.1, 1.1.1.2, 1.1.1.3** и т.д.

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется (наличие

одного подраздела в разделе, одного пункта в подразделе эквивалентно их фактическому отсутствию).

4.5 Оформление перечислений

При необходимости внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены перечисления, причем сразу после заголовка они не допускаются.

Каждый элемент перечисления записывают с абзацного отступа. Перечисления отделяются друг от друга точкой с запятой.

Перед каждым элементом перечисления следует ставить дефис.

Пример

- выраов аьдвл аавпыава;
- овфыа щуцшк ыавпавпва;
- олварп ва йавпапцн еук.

При необходимости ссылки в тексте документа на один из элементов перечисления вместо дефиса ставятся строчные буквы в порядке русского алфавита, начиная с буквы **а** (за исключением букв ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь). Можно использовать также буквы латинского алфавита (по ЕСКД с 2006 года).

Пример

- а) выраов аьдвл аавпыава;
- б) овфыа щуцшк ыавпавпва;
- в) олварп ва йавпапцн еук.

Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа.

Пример

- а) выраов аьдвл аавпыава;
- б) овфыа щуцшк ыавпавпва.
 - 1) виясм иячьчс ьдвалов лодываоьв;
 - 2) фыв лпрв шцн шцке.
- в) олварп ва йавпапцн еук.

4.6 Оформление содержания

Заголовок «СОДЕРЖАНИЕ» печатают с новой страницы прописными буквами (не подчеркивая) в середине строки без точки в конце и выделяют полужирным шрифтом.

Заголовки одинакового уровня рубрикации (деления) необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждого последующего уровня смещаются на 2-3 знака вправо по отношению к заголовкам предыдущего уровня. Все заголовки записывают строчными буквами с первой прописной без точки в конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим номером страницы в правом столбце содержания.

Содержание должно быть создано с использованием возможностей Microsoft Word (или OpenOffice), для этого текст работы должен быть форматирован (структурирован) с применением стилей заголовков и уровней структуры.

4.7 Оформление списка использованных источников

Заголовок «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» печатают с новой страницы прописными буквами (не подчеркивая) в середине строки без точки в конце и выделяют полужирным шрифтом.

Оформление списка выполняется в соответствии требованиями стандарта ГОСТ 7.1-2003 [6]. Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзацного отступа.

Сведения о книгах (монографиях, учебниках, справочниках и т.д.) должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие книги, место издания, количество страниц в книге. Допускается сокращение названий городов – М. (Москва), Л. (Ленинград), К. (Киев), Мн. (Минск), СПб. (Санкт-Петербург).

Пример

1 Шлядин, В.М. Цифровые измерительные устройства. – М.: Высшая школа, 1991. – 335 с.

Сведения о статье из периодического издания должны включать фамилию и инициалы автора, заглавие статьи наименование серии (если есть), год выпуска, том (при необходимости), номер издания (журнала), страницы, на которых помещается статья.

Пример

2 Пестов, Е.Н., Мокренко, П.В. Прецизионный квантовый преобразователь тока в частоту с использованием оптической ориентации атомов // Приборы и системы управления. – 1988. – №9. – С. 25-28.

Сведения о статье из иностранного журнала оформляют следующем образом:

Пример

2 Ganagisowa, T., Kawashima, I. Aktive gurutor // Electronic letters. – 1988. – Vol.3, №3. – P. 5-8.

Сведения о патентных документах должны включать: характер документа, его номер, страну, выдавшую документ, название, инициалы и фамилию автора, страну, из которой данный автор, когда и где опубликован документ.

Пример

3 А.с.436350 СССР. Двоичный сумматор / К.Н.Корнеев (СССР). – Заявл. 12.01.82; Опубл.30.03.84, Бюл. № 26.

Сведения о стандартах и технических условиях выполняются по примеру:

Пример

4 ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. М.: Изд-во стандартов, 2001: – 18 с.

Сведения из Интернета выполняются по примеру:

Примеры

5 Фролов, Е.Б. Отличия MES-систем от ERP [Электронный ресурс] // MESA - Системы оперативного управления производством: [сайт] URL: <http://www.mesa.ru/?p=1006> (дата обращения: 30.03.2016)

6 Хамадеев, Ш.А. Методика формирования систем исходных данных и ограничений в кузнечно-штамповочном производстве [Электронный ресурс] // Социально-экономические и технические системы: [сетевой журнал] – 2006. – № 7 URL: <http://www.sets.ru/base/23nomer/add/hamadeeva/1.pdf> (дата обращения: 30.03.2016)

При ссылке в тексте на источник информации следует приводить порядковый номер по списку литературы, заключенный в квадратные скобки, например, «... в соответствии [23]».

4.8 Оформление приложений

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху слова «**ПРИЛОЖЕНИЕ**» посередине строки прописными буквами полужирным шрифтом и его обозначения. Отдельной строкой посередине строчными буквами с первой прописной полужирным шрифтом записывают заголовок приложения.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с **А**, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ь. После слова «**ПРИЛОЖЕНИЕ**» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв *I* и *O*. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в работе только одно приложение, оно обозначается «**ПРИЛОЖЕНИЕ А**».

Текст каждого приложения, при необходимости, может быть разделен на разделы, подразделы, пункты, подпункты, которые нумеруют в пределах каждого приложения. Перед номером ставится обозначение этого приложения.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

4.9 Оформление иллюстраций

Иллюстрации (чертежи, графики, схемы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении.

Иллюстрации (кроме таблиц) обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «[Рисунок 1](#)». Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. Например, [Рисунок 1.1](#).

Допускается не нумеровать мелкие иллюстрации, размещенные непосредственно в тексте и на которые в дальнейшем нет ссылок (по ЕСКД с 2006 года).

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, [Рисунок А.1](#).

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисовочный текст). Слово «Рисунок» с его номером и через тире наименованием помещают после пояснительных данных и располагают посередине. Например, [Рисунок 1 – Логическая схема компьютерной сети](#).

После строки с обозначением «Рисунок» должна быть оставлена одна свободная строка.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в отчете. При ссылках на иллюстрации следует писать «... [в соответствии с рисунком 2](#)» при сквозной нумерации и «... [в соответствии с рисунком 1.2](#)» при нумерации в пределах раздела.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской

документации (ЕСКД). Допускается их выполнение посредством использования компьютерной печати, в том числе цветной. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги.

Если иллюстрация не умещается на одной странице, то допускается переносить ее на другие страницы. При этом наименование помещают на той странице, с которой начинается иллюстрация; поясняющие данные – на любой из страниц, на которых расположены иллюстрации; а под ними или непосредственно под иллюстрацией на каждой из страниц, на которых расположены данные иллюстрации, указывают «Рисунок __, лист __». Например, [Рисунок 8, лист 1](#); [Рисунок 8, лист 2](#) и т.д.

Если иллюстрации сопровождаются данными, приведенными в табличной форме, то таблицу и иллюстрации приводят на одной странице или двух смежных страницах. При этом таблицу приводят ниже иллюстрации или справа от нее, а при необходимости – на следующей странице.

4.10 Оформление таблиц

Таблицы следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении.

Таблицы обозначаются словом «Таблица» и нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если таблица одна, то она обозначается «[Таблица 1](#)». Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. Например, [Таблица 1.1](#).

Таблицы (таблицу) каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например, [Таблица А.1](#).

На все таблицы должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Наименование таблицы, при его наличии, следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа с ее номером через тире. Пример оформления таблиц представлен на рисунке 1.

Таблица 1 – Коэффициенты для вычисления ошибки измерения

Головка {					}	Заголовки граф
						Подзаголовки граф
						} Строки (горизонтальные ряды)

Боковик
Графы (колонки)
(графа для заголовков)

Рисунок 1 – Пример оформления таблиц

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. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф. 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. При этом головка таблицы должна быть отделена линией от остальной части таблицы.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово

«Таблица», ее номер и наименование указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы, например, «Продолжение таблицы 1».

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае - боковик. При делении таблицы на части допускается ее головку или боковик заменять соответственно номером граф и строк. При этом нумеруют арабскими цифрами графы и (или) строки первой части таблицы.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, включенных в таблицу, порядковые номера указывают в первой графе (боковике) таблицы, непосредственно перед их наименованием в соответствии с рисунком 2. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т.п. продукции порядковые номера не проставляют.

Таблица 2.3 – Основные показатели для материалов различных марок

Наименование показателя	Значение показателя для марки	
	А	Б
1 Плотность, кг/м ³ , не более	75	80
2 Сжимаемость, %, не более	20	15
3 Водопоглощение, % по массе, не более	30	25

Рисунок 2 – Пример нумерации данных в таблице без применения графы «номер по порядку»

Допускается применять размер шрифта в таблице меньшей, чем в тексте. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество

десятичных знаков для всех значений величин. При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк.

4.11 Оформление формул

Все формулы в ВКР должны быть оформлены с использованием возможностей редактора формул текстового процессора (например, Microsoft Equation или OpenOffice.org Math).

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всего документа арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Если формула одна, то она обозначается – (1). Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1). Формулы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (B.1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «... в формуле (3.1)».

Пояснение символов и числовых коэффициентов, если они не пояснены ранее, следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Пояснение начинается со слова «где» без двоеточия с новой строки без абзацного отступа.

Пример

Плотность ρ , кг/м³, каждого образца вычисляют по формуле

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

где m – масса образца, кг; V – объем образца, м³.

4.12 Сокращения, единицы и числовые значения

Сокращение слов и словосочетаний на русском и европейских языках осуществляется по ГОСТ 7.12-93 и ГОСТ 7.11-78 соответственно [7, 8]. Если в работе принята особая система сокращения слов или наименований, то перечень принятых сокращений должен быть приведен в структурном элементе «Обозначения и сокращения» после структурного элемента «Содержание».

Численные данные о свойствах веществ и материалов представляются по ГОСТ 7.54-88, единицы величин, их наименования и обозначения применяются по ГОСТ 8.417-2002 [9].

Если в тексте приведен ряд числовых значений величины, выраженных одной и той же единицей величины, то обозначение единицы величины указывают только за последним числовым значением.

Пример – 1,0; 1,5; 2,0; 2,5 мм.

Если в тексте приводят диапазон числовых значений величины, выраженных одной и той же единицей величины, то обозначение единицы величины указывается за последним числовым значением диапазона, за исключением знаков «%», «°С», «...°».

Примеры:

1 ... от 1 до 5 мм.

2 ... от плюс 10 °С до минус 100 °С.

Дробные числа необходимо приводить в виде десятичных дробей, за исключением размеров в дюймах, которые следует записывать $\frac{1}{4}$ "; $\frac{1}{2}$ ".

При невозможности выразить числовые значения в виде десятичной дроби, допускается записывать в виде простой дроби в одну строчку через косую черту.

Пример – $5/32$; $(50A - 4C)/(40B + 20)$

Округление числовых значений величин до первого, второго и т.д. десятичного знака для одного и того же параметра должно быть одинаковым. Например, если градация толщины стальной ленты 0,25 мм, то весь ряд толщин ленты должен быть указан с таким же количеством десятичных знаков.

Пример – 1,50; 1,75; 2,00

При необходимости установления предельных отклонений от номинальных значений показателя числовые значения указывают в скобках.

Пример – $(7,0 \pm 0,4)$ кг; а не $7,0 \pm 0,4$ кг.

4.13 Оформление примечаний и примеров

Примечания приводят, если необходимы пояснения или справочные данные к содержанию. Их следует помещать непосредственно после текстового, графического материала или в таблице, к которым они относятся.

Слово «Примечание» следует печатать с прописной буквы с абзацного отступа и не подчеркивать. Если примечание одно, то после слова «Примечание» ставится тире и текст примечания печатается с прописной буквы. Одно примечание не нумеруют. Например,

Примечание – Аоылва аывал оывалов аапапп лдывдладжлвы алывлажлывда ыаджыл дваживаэывавыда.

Несколько примечаний нумеруют по порядку арабскими цифрами без проставления точки. Примечание к таблице помещают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. Например,

Примечания

1 Полавп павпова джплджва лпавп.

2 Крываывр лавл палп.

3 Ноладп валопоавлп оавп лвадопдлоавлдоп.

Если для пояснения применяются примеры, то их размещают, нумеруют и оформляют так же, как и примечания.

4.14 Оформление сносок

Если необходимо пояснить приведенные в тексте отдельные данные, и внутри текста эти пояснения размещать нежелательно, чтобы не усложнять чтение, то эти пояснения следует оформлять в виде сноски.

Знак сноски ставят непосредственно после того слова, числа, символа, предложения, к которому дается пояснение. Знак сноски выполняют надстрочно арабскими цифрами со скобкой. Нумерация сносок отдельная для каждой страницы. Допускается вместо цифр выполнять сноски звездочками «*», но не более трех звездочек на странице.

Сноску располагают в конце страницы с абзацного отступа, отделяя от текста короткой горизонтальной линией слева. Сноску к таблице располагают в конце таблицы над линией, обозначающей окончание таблицы. Например, «... применяется процессор²⁾ ...».

²⁾ Pentium IV

4.15 Оформление ссылок

Ссылки на использованные источники следует указывать порядковым номером библиографического описания источника в списке использованных источников. Порядковый номер ссылки заключают в квадратные скобки, например, «... согласно [5]». Нумерация ссылок ведется арабскими цифрами в порядке приведения ссылок в пояснительной записке независимо от деления ее на разделы.

При ссылках на стандарты и технические условия указывают только их обозначение, при этом допускается не указывать год их утверждения при

условии полного описания стандарта и технических условий в списке использованных источников в соответствии с ГОСТ 7.1

В ВКР допускаются ссылки на составляющие части самой работы. При этом указывают номера разделов, подразделов, пунктов, подпунктов, перечислений, иллюстраций, таблиц, формул, приложений, а также графы и строки таблиц данной работы и позиции составных частей изделия на рисунке.

При ссылках на структурную часть текста, имеющую нумерацию из цифр, не разделенных точкой, следует указывать наименование этой части полностью, например, «... [в соответствии с разделом 5](#)», а при нумерации из цифр, разделенных точкой, наименование структурной части не указывают, например, «... [по 4.10](#)», «... [в соответствии с 2.12](#)».

Ссылки на иллюстрации, таблицы, приложения указывают порядковым номером со словами «рисунок», «таблица», «приложение», ссылки на формулы указывают порядковым номером формулы в круглых скобках. Например, при ссылках следует писать: «... [в соответствии с рисунком А.2](#)», «[\(рисунок 5\)](#)», «[в соответствии с таблицей 1](#)», «[\(таблица 4\)](#)», «... [в соответствии с приложением А](#)», «[\(приложение Г\)](#)», «... [по формуле \(3\)](#)», и т.п.

4.16 Оформление алгоритмов, программ, данных и систем

Схемы алгоритмов, программ, данных и систем оформляются в соответствие с ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) [10].

4.16.1 Описание схем

Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также различные применяемые носители данных. Схема данных состоит из:

- символов данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);

- символов процесса, который следует выполнить над данными (символы процесса могут также указывать функции, выполняемые вычислительной машиной);
- символов линий, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Символы данных предшествуют и следуют за символами процесса. Схема данных начинается и заканчивается символами данных.

Схемы программ отображают последовательность операций в программе. Схема программы состоит из:

- символов процесса, указывающих фактические операции обработки данных (включая символы, определяющие путь, которого следует придерживаться с учетом логических условий);
- линейных символов, указывающих поток управления;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схемы работы системы отображают управление операциями и поток данных в системе. Схема работы системы состоит из:

- символов данных, указывающих на наличие данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);
- символов процесса, указывающих операции, которые следует выполнить над данными, а также определяющих логический путь, которого следует придерживаться;
- линейных символов, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных, а также поток управления между процессами;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения блок-схемы.

Схемы взаимодействия программ отображают путь активаций программ и взаимодействий с соответствующими данными. Каждая программа в схеме взаимодействия программ показывается только один раз (в схеме работы системы программа может изображаться более чем в одном потоке управления). Схема взаимодействия программ состоит из:

- символов данных, указывающих на наличие данных;
- символов процесса, указывающих на операции, которые следует выполнить над данными;
- линейных символов, отображающих поток между процессами и данными, а также инициации процессов;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схемы ресурсов системы отображают конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которая требуется для решения задачи или набора задач. Схема ресурсов системы состоит из:

- символов данных, отображающих входные, выходные и запоминающие устройства вычислительной машины;
- символов процесса, отображающих процессоры (центральные процессоры, каналы и т. д.);
- линейных символов, отображающих передачу данных между устройствами ввода-вывода и процессорами, а также передачу управления между процессорами;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

4.16.2 Правила применения символов и выполнения схем

Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа.

Символы в схеме должны быть расположены равномерно. Следует

придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий.

Большинство символов задумано так, чтобы дать возможность включения текста внутри символа. Формы символов, установленные стандартом, должны служить руководством для фактически используемых символов. Не должны изменяться углы и другие параметры, влияющие на соответствующую форму символов. Символы должны быть, по возможности, одного размера.

Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонтальная ориентация. Зеркальное изображение формы символа обозначает одну и ту же функцию, но не является предпочтительным.

Минимальное количество текста, необходимого для понимания функции данного символа, следует помещать внутри данного символа. Текст для чтения должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока.

Если объем текста, помещаемого внутри символа, превышает его размеры, следует использовать символ комментария.

Если использование символов комментария может запутать или разрушить ход схемы, текст следует помещать на отдельном листе и давать перекрестную ссылку на символ.

4.17 Оформление графического материала

Графический материал на защите представляется на экране размера не менее А1 с применением технических средств отображения (или на листах формата А1). При этом масштаб и степень детализации должны быть такими, чтобы можно было отчетливо разобрать изображенные на них элементы на расстоянии не менее 3 метров.

Для сдачи в архив графический материал оформляется в виде иллюстрационного альбома формата А4, который имеет титульный лист с

наименованием «Графический материал к выпускной квалификационной работе на тему», с подписями автора и руководителя (пример оформления в приложении Г). Нумерация страниц и оформление материала производятся по тем же правилам, которые применяются при оформлении пояснительной записки.

4.18 Изложение текста

Общими требованиями к ВКР являются:

- четкость построения;
- логическая последовательность изложения материала;
- краткость и точность формулировок, исключающих возможность субъективного и неоднозначного толкования;
- убедительность аргументации;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций.

Изложение материала в выпускной квалификационной работе должно быть последовательным и логичным. Все разделы должны быть связаны между собой. Особое внимание следует обращать на логические переходы от одной главы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа - от вопроса к вопросу. При изложении текста необходимо обращать внимание на смысловую законченность, целостность и связанность текста.

Для ясного отражения излагаемых мыслей текст надо делить на логически соподчиненные части. Для этого, прежде всего, служит композиционный прием – абзац, используемый для объединения ряда предложений, имеющих общий предмет изложения. Абзацы делаются для того, чтобы мысли выступали более четко, а их изложение носило завершающий характер. Логическая целостность текста облегчает его восприятие. Абзацы одного подраздела или раздела должны быть по смыслу последовательно связаны друг с другом.

Текст пояснительной записки должен быть кратким, четким и не допускающим различных толкований. Для реализации краткости надо избегать ненужных повторов и излишней детализации. Слова и словосочетания, не несущие смысловой нагрузки, должны быть исключены из текста. Просто изложенный текст легко читается, мысли автора воспринимаются без затруднений. Однако нельзя отождествлять простоту и примитивность.

Текст ВКР излагается от третьего лица, не рекомендуется употреблять обороты с местоимениями первого лица («я нахожу...», «мы определяем...» и т.п.). Следует вести изложение, не употребляя местоимений («находим..., рассчитываем...»). Допускается изложение в безличной форме («при проектировании информационной системы предполагается...»). Могут применяться предложения со страдательным глаголом («установлена зависимость числа рабочих станций от интенсивности информационных потоков»).

Для придания ясности надо составлять короткие предложения. Употреблять точные количественные значения. Неясности в текст вносят фразы «вполне очевидно», «известным образом» и т.д.

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

В документах должны применяться научно-технические термины, обозначения и определения, установленные соответствующими стандартами, а при их отсутствии - общепринятые в научно-технической литературе. Если в документе принята специфическая терминология, то в конце его (перед списком литературы) должен быть перечень принятых терминов с соответствующими разъяснениями. Перечень включают в содержание документа.

В тексте документа не допускается:

- применять обороты разговорной речи, техницизмы, профессионализмы, произвольные словообразования;
- применять для одного и того же понятия различные научно-технические термины, близкие по смыслу (синонимы), а также иностранные слова и термины при наличии равнозначных слов и терминов в русском языке;
- применять сокращения слов, кроме установленных правилами русской орфографии и пунктуации (т.е., и т.д., т.п. и др., и пр. и т.п.), а также соответствующими государственными стандартами, а также данным документом;
- сокращать обозначения единиц физических величин, если они употребляются без цифр, за исключением единиц физических величин в головках и боковиках таблиц, и в расшифровках буквенных обозначений, входящих в формулы и рисунки;
- заменять в тексте слова буквенными обозначениями (например, «V работ» вместо «объем работ»);

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

- применять математический знак минус (-) перед отрицательными значениями величин (следует писать слово «минус»);
- применять знак "Ø" для обозначения диаметра (следует писать слово «диаметр»). При указании размера или предельных отклонений диаметра на чертежах, помещенных в тексте документа, перед размерным числом следует писать знак "Ø";
- применять без числовых значений математические знаки, например > (больше), < (меньше), = (равно), а также знаки № (номер), % (процент);
- применять индексы стандартов, технических условий и других документов без регистрационного номера.

Если в документе приводятся поясняющие надписи, наносимые непосредственно на изготавливаемое изделие (например, на планки, таблички к элементам управления и т.п.), их выделяют шрифтом (без кавычек), например ВКЛ., ОТКЛ., или кавычками - если надпись состоит из цифр и (или) знаков. Наименования команд, режимов, сигналов и т.п. в тексте следует выделять кавычками, например, "Сигнал +27 включено".

Изложение должно быть конкретным и опираться на собственные и общеустановленные результаты, при этом важно не просто описание, а критический разбор и анализ полученных данных. Для подтверждения собственных доводов ссылкой на авторитетный источник или для критического разбора того или иного произведения печати следует приводить цитаты. Цитируемый текст должен быть без изменения. Цитата заключается в кавычки, приводится в той грамматической форме, в какой она дана в источнике, и должна сопровождаться ссылкой на источник.

Пример – В своей работе А.М. Вендеров отмечал: «Объектно-ориентированный подход использует объектную декомпозицию. При этом статистическая структура системы описывается в терминах объектов и связей между ними...» [15].

Если цитата полностью воспроизводит предложение цитируемого текста, то она начинается с прописной буквы. Если цитата воспроизводит только часть предложения цитируемого текста, то после открывающихся кавычек ставят отточие и цитата начинается со строчной буквы.

Пример – Г.Н.Смирнова пишет, что «... от уровня декомпозиции системы различают элементный, подсистемный и объектный методы типового проектирования» [12].

5 Порядок выполнения и защиты ВКР

К государственной итоговой аттестации допускается обучающийся, не имеющий академической задолженности и в полном объеме выполнивший учебный план по соответствующей образовательной программе высшего образования [2].

За шесть месяцев до начала государственной итоговой аттестации выпускник выбирает тему ВКР из предоставленного кафедрой перечня или предлагает свою тему с обоснованием целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Для подготовки ВКР за выпускником закрепляются руководитель выпускной квалификационной работы и при необходимости консультант (консультанты).

Руководитель совместно с выпускником разрабатывает задание на выполнение ВКР.

ВКР разрабатывается по календарному плану, приведенному в задании, при систематическом консультировании руководителем и консультантами.

После завершения ВКР проверяется на объем заимствования: выявляются текстовые заимствования из ранее опубликованных произведений (проверка на «антиплагиат»).

Руководитель представляет письменный отзыв о работе выпускника в период подготовки ВКР.

ВКР проходит проверку на соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению (нормоконтроль).

После прохождения предварительной защиты ВКР направляется на рецензирование.

Не позднее чем за 5 календарных дней до дня защиты рецензия передается для ознакомления выпускнику.

Не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) передаются ВКР, справка о результатах проверки на объем заимствования, отзыв руководителя и рецензия.

Защита ВКР проводится на заседании ГЭК в установленное время согласно утвержденному графику.

5.1 Обязанности выпускника и руководителя

Для подготовки ВКР за выпускником закрепляются руководитель ВКР и при необходимости консультант (консультанты). Обязанности студента и руководителя ВКР распределяются следующим образом.

Студент-выпускник должен:

- вести разработку ВКР в соответствии с календарным планом;
- не реже одного раза в неделю консультироваться у руководителя;
- представлять проверочным комиссиям материалы ВКР;
- полностью готовую и оформленную пояснительную записку со всеми приложениями, подписанную руководителем и консультантами, представить для прохождения нормоконтроля;
- подготовить доклад для предварительной защиты и пройти ее;
- передать ВКР заведующему кафедрой на утверждение и получить допуск к защите;
- защитить ВКР перед Государственной экзаменационной комиссией.

Руководитель ВКР обязан:

- своевременно выдать студенту утвержденное задание;
- дать студенту до начала выполнения ВКР методические указания, установив обязательные требования к ВКР;
- назначить время проведения консультаций не реже одного раза в неделю;
- определить сроки выполнения и оформления ВКР в целом;

- рекомендовать студенту основную и справочную литературу, другие источники по теме ВКР;
- направлять работу студента по выполнению ВКР, оставляя за ним инициативу и самостоятельность в принятии решений;
- помогать студенту в распределении времени на выполнение отдельных частей ВКР;
- фиксировать степень готовности ВКР и отмечать соответствие выполненной работы календарному плану;
- регулярно информировать кафедру о ходе работы студента-выпускника и при необходимости организовывать отчеты студента о ходе выполнения ВКР;
- оценить качество ВКР в соответствии с предъявляемыми к нему требованиями, составить отзыв и участвовать на защите;
- присутствовать на защите ВКР, выполненного под его руководством, а при необходимости и на обсуждении результатов защиты, когда при возникновении разногласий его объяснения могут быть определяющими в оценке ВКР (если руководитель не является членом ГЭК).

Студент в полной мере отвечает за разработку ВКР в установленные сроки, принятые решения, правильность всех данных и расчетов, качество ВКР.

Руководитель ВКР несет ответственность лишь за принятые в работе принципиальные решения и установки. Руководитель и консультанты не несут ответственности за ошибочное положение в работе, если на это было указано студенту, но последний настаивает на своем решении. Различие мнений должно быть отражено в отзыве руководителя

Студент, не выполняющий требований руководителя и консультантов, может быть отстранен от выполнения ВКР и не допущен к защите.

5.2 Проверка на объем заимствования и нормоконтроль

Текст ВКР проверяется на объем заимствования в соответствии с установленным регламентом [11]. Проверка производится руководителем ВКР или ответственным от кафедры. На основе анализа результатов проверки на плагиат руководитель принимает решение о возможности/невозможности допуска ВКР к защите. Ответственный сотрудник от кафедры формирует справку о результатах проверки ВКР с указанием степени оригинальности текста.

Целью нормоконтроля является проверка соответствия ВКР требованиям, предъявляемым к оформлению выпускных квалификационных работ (т.е. требованиям разделов 3 и 4 данного документа). Для прохождения нормоконтроля представляется законченная ВКР, состоящий из пояснительной записки и графического материала, подписанный автором, руководителем и соответствующими консультантами.

5.3 Отзыв руководителя

Отзыв руководителя о ВКР должен содержать обоснованную оценку объема и качества выполненных работ. При этом руководитель должен отметить:

- соответствие ВКР выданному заданию;
- степень самостоятельности и отношение студента к работе (трудолюбие, организованность, ответственность, добросовестность, целеустремленность и т.д.);
- достигнутые студентом результаты, оригинальность и обоснованность решений;
- практическую ценность работы, возможность внедрения и опубликования;
- качество оформления;

– недостатки ВКР и замечания.

В заключении руководитель дает рекомендацию о допуске ВКР к защите, оценивает работу студента («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и дает заключение о возможности присуждения ему соответствующей квалификации.

Пример – Рекомендую допустить выпускную квалификационную работу к защите. Автор работы заслуживает оценки «отлично» и присуждения квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

В конце отзыва указывается фамилия, имя, отчество руководителя, его должность и место работы, ученая степень и ученое звание. Отзыв подписывается руководителем с указанием даты (до предварительной защиты). Если руководитель является сотрудником сторонней организации, то подпись заверяется ее печатью.

Пример оформления в приложении Д.

5.4 Предварительная защита

Целью предварительной защиты является контроль степени подготовленности выпускника к процедуре защиты, оценка соответствия содержания его ВКР техническому заданию и предъявляемым требованиям, а также выявление аспектов работы, нуждающихся в доработке.

При подготовке к предварительной защите студент должен составить доклад и согласовать его с руководителем. Доклад, на который отводится 10 минут, должен быть увязан с представленным графическим материалом, во время доклада необходимо ссылаться на эти материалы.

Рекомендуется пройти предварительную защиту не позднее чем за 10 дней до основной.

В состав комиссии для проведения предварительных защит входят 3 преподавателя кафедры, в том числе и руководитель ВКР. После успешной

предварительной защиты в бланке задания на ВКР делается отметка о прохождении предзащиты, которая визируется членами комиссии.

5.5 Рецензирование

Целью рецензирования является независимая экспертиза качества ВКР. Для ее проведения ВКР направляется одному или нескольким рецензентам из числа лиц, не являющихся работниками кафедры. ВКР должна быть рецензирована не менее чем за пять календарных дней до основной защиты.

Рецензент проводит анализ ВКР и дает о ней развернутый отзыв с критической оценкой принятых студентом решений. В рецензии должны быть освещены следующие вопросы:

- соответствие содержания ВКР заданию;
- соответствие задания и содержания ВКР основной цели – проверке знаний и степени подготовленности студента по направлению подготовки (специальности);
- достоинства ВКР (полнота, глубина и обоснованность решения поставленных вопросов; грамотность изложения, стиль записки, качество графической части; актуальность тематики, использование при разработке новейших достижений науки и техники);
- возможности и место практического использования результатов ВКР или его отдельных частей;
- замечания, недостатки, спорные места.

В заключении рецензии оценивается работа студента (оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») и дается заключение о возможности присуждения ему квалификации «бакалавр».

Пример – Выпускная квалификационная работа в целом соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду работ. Автор работы заслуживает оценки «отлично» и присуждения квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

В конце рецензии указывается фамилия, имя, отчество рецензента, его должность и место работы. Рецензия подписывается рецензентом с указанием даты и заверяется печатью.

Пример оформления в приложении Е.

Объем рецензии должен быть не менее полутора страниц.

Рецензия передается для ознакомления выпускнику не позднее, чем за 5 календарных дней до дня защиты. После рецензирования вносить исправления и добавления в ВКР не разрешается.

ВКР без рецензии к основной защите не допускается.

5.6 Допуск к защите

Целью этого этапа является окончательная проверка наличия документов и материалов, необходимых для защиты. Не позднее чем за 2 календарных дня до дня защиты в государственную экзаменационную комиссию (ГЭК) передаются:

- пояснительная записка с положительным заключением комиссии по предзащите;
- графический материал в виде иллюстрационного альбома;
- справка о результатах проверки на оригинальность;
- отзыв руководителя;
- рецензия на ВКР.

При выполнении всех перечисленных требований он допускается к защите.

5.7 Защита выпускной квалификационной работы

ВКР защищается его автором перед Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК), в состав которой входят ведущие специалисты данной

отрасли и преподаватели кафедры. Председатель ГЭК утверждается федеральным органом государственной власти в сфере образования.

Защита ВКР проводится на заседании ГЭК в установленное время согласно утвержденному графику. Кроме членов комиссии на защите желательно присутствие руководителя ВКР, а также возможно присутствие представителей предприятий, преподавателей и студентов.

Список защищающихся выпускников и график их защиты объявляется за 10 дней. Все выпускники, защищающиеся на данном заседании, должны явиться за полчаса до начала заседания ГЭК независимо от очередности защиты. К началу защиты должен быть представлен электронный вариант презентации доклада, а у секретаря ГЭК должны быть все документы, перечисленные в 5.6.

Перед защитой объявляется фамилия, имя, отчество выпускника и тема его ВКР. Затем ему предоставляется 10 минут, за которые необходимо изложить четкую постановку задачи, важнейшие этапы ее решения и полученные результаты, сделать выводы по работе. При этом доклад должен быть увязан с представленными графическими материалами, на которые делается ссылка во время доклада.

По окончании доклада студенту задаются вопросы, на которые он обязан дать полные и исчерпывающие ответы, демонстрируя уровень профессиональной подготовки и умение быстро ориентироваться в различных вопросах. При этом студенту разрешается пользоваться пояснительной запиской и графическими материалами. Вопросы могут быть заданы как членами ГЭК, так и другими лицами, присутствующими на защите.

После ответов на вопросы секретарь ГЭК зачитывает отзыв руководителя и рецензию. Выпускнику предоставляется заключительное слово, в котором он отвечает на замечания рецензента. На заседании ГЭК оглашаются также отзывы на ВКР, поступившие от организаций и отдельных лиц.

Далее слово предоставляется членам ГЭК и руководителю ВКР для кратких выступлений. На этом защита ВКР заканчивается.

5.8 Критерии оценки результатов защиты ВКР

Результаты государственного аттестационного испытания по защите ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день его проведения. Установлены следующие критерии выставления оценок по защите ВКР:

«Отлично» – представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами и согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки. Защита проведена выпускником грамотно, с четким изложением содержания квалификационной работы и с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки. Ответы на вопросы членов аттестационной комиссии даны в полном объеме. Выпускник в процессе защиты показал повышенную подготовку к профессиональной деятельности. Отзыв руководителя положительный.

«Хорошо» – представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место незначительные отклонения от существующих требований. Защита проведена грамотно с достаточным обоснованием самостоятельности ее разработки, но с неточностями в изложении отдельных положений содержания квалификационной работы. Ответы на некоторые вопросы членов аттестационной комиссии даны в неполном объеме. Выпускник в процессе защиты показал хорошую подготовку к профессиональной деятельности. Содержание работы и ее защита согласуются с требованиями, предъявляемыми к уровню подготовки выпускника. Отзыв руководителя положительный.

«Удовлетворительно» – представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материал в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеет место отступления от существующих

требований. Защита проведена выпускником с недочетами в изложении содержания квалификационной работы и в обосновании самостоятельности ее выполнения. На отдельные вопросы членов аттестационной комиссии ответы не даны. Выпускник в процессе защиты показал достаточную подготовку к профессиональной деятельности, но при защите квалификационной работы отмечены отдельные отступления от требований, предъявляемых к уровню подготовки выпускника. Отзыв руководителя положительный, но имеются замечания об отступлениях от требований.

«Неудовлетворительно» – представленные на защиту графический и письменный (текстовый) материалы в целом выполнены в соответствии с нормативными документами, но имеют место нарушения существующих требований. Защита проведена выпускником на низком уровне с ограниченным изложением содержания работы и не убедительным обоснованием самостоятельности ее выполнения. На большую часть вопросов, заданных членами аттестационной комиссии, ответов не поступило. Проявлена недостаточная профессиональная подготовка. В отзыве руководителя имеются существенные замечания.

5.9 Решение государственной экзаменационной комиссии

Решение ГЭК принимается на закрытых заседаниях простым большинством голосов. После обсуждения защиты членами комиссии выводится итоговая оценка ВКР.

Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение государственного аттестационного испытания, что является основанием для выдачи обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации образца, установленного федеральным органом государственной власти в сфере образования.

При выполнении следующих условий выпускнику выдается диплом с отличием:

- все указанные в приложении к диплому оценки «отлично» и «хорошо»;
- все оценки государственной итоговой аттестации «отлично»;
- количество указанных в приложении к диплому оценок «отлично», включая оценки по результатам государственной итоговой аттестации, составляет не менее 75% от общего количества оценок.

Студентам, получившим по результатам итоговых аттестационных испытаний отличные оценки, а также проявившим себя в научно-исследовательской работе комиссией может быть дана рекомендация для поступления в магистратуру.

Решение ГЭК объявляется в конце заседания.

Пояснительная записка, графический материал, отзыв руководителя и рецензия на ВКР сдаются секретарем ГЭК в архив.

5.10 Порядок подачи и рассмотрения апелляций

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами государственного экзамена. Председателем апелляционной комиссии является директор института или лицо, уполномоченное руководителем вуза [2].

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня ее подачи на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся. Решение апелляционной комиссии (об отклонении апелляции или о ее удовлетворении) доводится до сведения обучающегося в течение 3 рабочих

дней со дня ее заседания. Факт ознакомления обучающегося с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

В случае удовлетворения апелляции о нарушении процедуры проведения государственного аттестационного испытания обучающемуся предоставляется возможность пройти его повторно в присутствии председателя или одного из членов апелляционной комиссии не позднее даты завершения обучения.

В случае удовлетворения апелляции о несогласии с результатами государственного экзамена обучающемуся выставляется иной результат государственного экзамена.

5.11 Повторное прохождение государственной итоговой аттестации

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», отчисляются с выдачей справки об обучении. Повторное прохождение возможно не ранее чем 10 месяцев и не позднее чем через 5 лет. Для этого необходимо восстановиться в вузе на срок не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для государственной итоговой аттестации. При этом по желанию обучающегося может быть установлена иная тема ВКР [2].

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой по уважительной причине, вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации. Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий уважительную причину его отсутствия (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или установленные вузом другие случаи).

5.12 Организация проведения государственной итоговой аттестации для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом их индивидуальных особенностей [2].

Обучающийся не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья обеспечиваются специальные условия для осуществления государственных аттестационных испытаний, в том числе применение рельефно-точечного шрифта Брайля, увеличивающих звукоусиливающих устройств, специализированного программного обеспечения для лиц с тяжелыми нарушениями зрения, слуха, речи, опорно-двигательного аппарата.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Бакалаврская работа является выпускной квалификационной работой студента и представляет собой теоретическое или экспериментальное исследование, связанное с решением отдельных, частных задач по проектированию или исследованию одного или нескольких объектов профессиональной деятельности и их компонентов.

При выполнении ВКР студент должен решать задачи, соответствующие квалификации бакалавра и квалификационным требованиям. Тема работы должна дать возможность реализовать цели выполнения ВКР и показать выпускнику уровень теоретической подготовки.

ВКР является одним из видов технической документации, поэтому должен быть соответствующим образом структурирован и оформлен. Обязательными структурными элементами ВКР являются задание, аннотация, содержание, введение, основная часть, заключение, список использованных источников и графический материал.

Введение должно кратко характеризовать современное состояние научно-технической проблемы, которой посвящена работа, обосновать выбор темы, определяемый ее актуальностью и новизной. В основной части решаются поставленные во введении задачи. В заключении приводятся основные результаты работы, их оценка, сопоставление с требованиями задания на выполнение ВКР и ответы на сформулированные во введении вопросы. Графический материал должен содержать основные положения проведенного анализа и проектирования ВКР в иллюстративной форме и обеспечить наглядное изложение его сути

ВКР оформляется в соответствии с ГОСТ. Каждый структурный элемент и разделы начинаются с новой страницы, нумерация страниц сквозная. Основную часть ВКР следует делить на разделы, подразделы и пункты, которые нумеруются во взаимосвязи, и это отражается в содержании. Нумерация иллюстраций, таблиц и формул может быть сквозной или по

разделам. Рисунки и таблицы могут иметь наименования. Сноски нумеруют постранично, а ссылки на литературу имеют сквозную нумерацию.

ВКР разрабатывается по календарному плану, приведенному в задании, при систематическом консультировании руководителем и консультантами. После завершения ВКР проверяется на объем заимствования. Руководитель представляет письменный отзыв о работе выпускника. ВКР проходит проверку на соответствие требованиям, предъявляемым к оформлению. После прохождения предварительной защиты ВКР направляется на рецензирование. Защита ВКР проводится на заседании ГЭК в установленное время согласно утвержденному графику.

Результаты государственного аттестационного испытания по защите ВКР определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и объявляются в день его проведения. Выпускник имеет право на апелляцию по результатам государственного аттестационного испытания. При получении неудовлетворительной оценки повторное государственное аттестационное испытание проводится через год.

Для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья государственная итоговая аттестация проводится с учетом их индивидуальных особенностей.

Таким образом, в учебном пособии определены критерии уровня подготовленности выпускника, установлены требования к содержанию, структуре и оформлению выпускной квалификационной работы, представлен порядок выполнения ВКР и ее защиты.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 Федеральный закон от 29.12.2012 N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_law_140174/ (дата обращения 01.01.2019).

2 Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 г. N 636 [Электронный ресурс]. URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_183511/ (дата обращения 01.01.2019).

3 Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования по направлению подготовки – бакалавриат 09.03.04 Программная инженерия. – Режим доступа: <http://fgosvo.ru/fgosvo/93/91/4> (дата обращения 01.01.2019).

4 ГОСТ 7.32-2001. Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. – Введ. 2002–07–01. – М.: Стандартинформ, 2006. – 22 с.

5 ГОСТ 2.105-95. Единая система конструкторской документации. Общие требования к текстовым документам. – Введ. 1996–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 2005. – 26 с.

6 ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Введ. 2004–07–01. – М.: Стандартинформ, 2010. – 48 с.

7 ГОСТ 7.12-93 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила». [Электронный ресурс]. URL: <http://gostinform.ru/gosty/gost-7.12-93.shtml> (дата обращения 01.01.2019).

8 ГОСТ 7.11-78 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Представление численных данных о свойствах веществ и материалов в научно-технических документах. Общие требования. [Электронный ресурс]. URL: <http://gostinform.ru/gosty/gost-7.11-78.shtml> (дата обращения 01.01.2019).

9 ГОСТ 8.417-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин. [Электронный ресурс]. URL: <http://gostinform.ru/gosty/gost-8.417-2002.shtml> (дата обращения 01.01. 2019).

10 ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения. [Электронный ресурс]. URL: <http://gostinform.ru/gosty/gost-19.701-90.shtml> (дата обращения 01.01.2019).

11 Регламент использования системы «Антиплагиат» для проверки и оценки письменных работ студентов в федеральном государственном автономном образовательном учреждении высшего профессионального образования «Казанский (Приволжский) федеральный университет»/ [Электронный ресурс]. URL: <http://kpfu.ru/library/chitatelyam/sistema-39antiplagiat39> (дата обращения 01.01.2019).

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Образец оформления титульного листа ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра информационных систем

Направление подготовки
09.03.04 – Программная инженерия

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

(бакалаврская работа)

на тему:

« _____ »

БР 1. 09.03.04. 19. 025 ПЗ

Студент группы 2151121 _____ И.О. Фамилия

Руководитель ВКР _____ И.О. Фамилия

Нормоконтролер _____ Э.Л. Хазиев

Заведующий кафедрой ИС _____ Р.А. Валиев

_____ г.

Набережные Челны – 2019

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Образец оформления задания на ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
ФГАОУВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Набережночелнинский институт
Кафедра информационных систем
Направление подготовки 09.03.04 Программная инженерия

Утверждаю
Заведующий кафедрой ИС

_____ Р.А. Валиев
_____ г.

ЗАДАНИЕ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (бакалаврскую работу)

1 Студент: Фамилия Имя Отчество

2 Руководитель: Фамилия Имя Отчество

3 Тема: « _____ »

утверждена приказом по вузу № _____ от _____ г.

4 Исходные данные: _____

_____.

5 Содержание пояснительной записки (перечень подлежащих разработке вопросов): _____

_____.

6 Перечень графического материала: _____

_____.

7 Календарный план выполнения разделов (с указанием консультантов):

Название раздела (этапа)	Срок выполнения	Подпись, И.О. Фамилия руководителя / консультанта	
_____			И.О. Фамилия
_____			И.О. Фамилия
_____			И.О. Фамилия
Представление к защите			И.О. Фамилия

Задание выдано: _____ г. _____ И.О. Фамилия
руководителя

Задания принято: _____ г. _____ И.О. Фамилия
выпускника

Предварительную защиту прошел _____ г.

Члены комиссии: _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)
 _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)
 _____ (подпись) _____ (И.О.Фамилия)

ПРИЛОЖЕНИЕ В

Образец оформления аннотации ВКР

АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа (бакалаврская работа) на тему «Совершенствование информационной системы управления финансовой деятельностью ОАО «КАМАЗинструментспецмаш»» содержит 58 страниц пояснительной записки и 6 листов графического материала.

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА, БАЗА ДАННЫХ, ПРОЕКТИРОВАНИЕ, УПРАВЛЕНИЕ ПРЕДПРИЯТИЕМ, БЮДЖЕТ.

Объект исследования – ОАО «КАМАЗинструментспецмаш», предприятие по выпуску специального инструмента и технологического оборудования, а также спецтехники.

Целью работы является проектирование информационной системы ОАО «КИСМ» и подсистемы «Управление финансами» в частности, а также разработка алгоритма решения и программная реализация задачи «Формирование бюджета расходования денежных средств» с использованием «1С: Предприятие 8.0».

Теоретическое исследование проводилось методом анализа литературы и нормативных справочников, положений предприятия, функциональных обязанностей. Практическое обследование объекта проводилось на основе системного анализа.

Разработан общий проект информационной системы объекта, более детально представлен проект подсистемы «Управление финансами», реализована задача «Формирование бюджета расходования денежных средств».

Работу можно использовать для комплексной автоматизации управления предприятием.

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Образец оформления титульного листа графического материала ВКР

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра информационных систем

Направление подготовки
09.03.04 – Программная инженерия

ГРАФИЧЕСКИЙ МАТЕРИАЛ

к выпускной квалификационной работе
на тему:

« _____ »

БР 1. 09.03.04. 19. 025 ГМ

Студент группы 2151121 _____ И.О. Фамилия

Руководитель ВКР _____ И.О. Фамилия

Набережные Челны – 2019

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Образец оформления отзыва руководителя ВКР

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ

ОТЗЫВ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (ВКР)

студента группы 2151121
Фамилия Имя Отчество

Тема ВКР:

«_____»

Соответствие ВКР выданному заданию:

Самостоятельность работы и дисциплина студента:

Достигнутые результаты, практическая значимость и недостатки проекта:

Рекомендация о допуске к защите и оценка за работу над ВКР:

*Рекомендую допустить ВКР к защите. Автор работы заслуживает оценки
«_____» и присуждения квалификации «бакалавр» по направлению подготовки
09.03.04 «Программная инженерия».*

Руководитель ВКР:

Фамилия Имя Отчество

*Должность, место работы, ученая степень, ученое звание:
доцент кафедры ИС НЧИ КФУ, кандидат технических наук, доцент*

_____ з.

Подпись _____

ПРИЛОЖЕНИЕ Е

Образец оформления рецензии на ВКР

РЕЦЕНЗИЯ НА ВЫПУСКНУЮ КВАЛИФИКАЦИОННУЮ РАБОТУ (ВКР)

студента группы 2151121
Набережночелнинского института (филиала) федерального государственного
автономного образовательного учреждения высшего образования
«Казанский (Приволжский) федеральный университет»
Фамилия Имя Отчество

Тема ВКР:

«_____»

В рецензии дается развернутый отзыв о выпускной квалификационной работе с критической оценкой принятых студентом решений с освещением следующих основных вопросов:

- соответствие содержания заданию;
- соответствие задания и содержания основной цели – проверке знаний и степени подготовленности студента по специальности;
- достоинства (полнота, глубина и обоснованность решения поставленных вопросов; грамотность изложения, стиль записки, качество графической части; актуальность тематики, использование при разработке новейших достижений науки и техники);
- возможности и место практического использования результатов ВКР или его отдельных частей;
- замечания, недостатки, спорные места.

В конце рецензии оценивается работа студента и дается заключение о возможности присуждения ему квалификации.

_____.

Выпускная квалификационная работа в целом соответствует требованиям, предъявляемым к данному виду работ. Автор работы заслуживает оценки «хорошо» и присуждения квалификации «бакалавр» по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия».

Рецензент:

Фамилия Имя Отчество

Должность, место работы:

начальник отдела информационных технологий ОАО «Камтехэнерго»

_____ г.

Подпись _____

УДК 004

Валиев Р.А. Программная инженерия: Учебно-методическое пособие по выполнению выпускной квалификационной работы по направлению подготовки бакалавров / Рустам Асгатович Валиев. – Набережные Челны: Изд.-полигр.центр НЧИ КФУ, 2019. – 81 с.

Рассмотрены область, объекты и виды профессиональной деятельности бакалавра по направлению подготовки «Программная инженерия». Представлены результаты освоения образовательной программы. Определены цели и задачи выполнения выпускной квалификационной работы, систематизирована ее структура, приведены требования к ее оформлению. Установлен порядок выполнения работы и ее защиты.

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки бакалавров «Программная инженерия».

Рецензенты:

доктор технических наук, профессор А.Х. Хайруллин

доктор технических наук, профессор Н.С. Габбасов

Печатается по решению учебно-методической комиссии ОИиТЭС НЧИ ФГАОУ ВО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

© КФУ, 2019

© Валиев Р.А., 2019

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ

КУРСОВОЙ ПРОЕКТ

*Учебно-методическое пособие
по дисциплине
«Управление программными проектами»*

**Набережные Челны
2019**

Курсовой проект: Учебно-методическое пособие по дисциплине «Управление программными проектами» / Ш.А.Хамадеев, А.Н.Илюхин. – Набережные Челны: ИПЦ НЧИ К(П)ФУ, 2019. – 16 с.

Рассматривается методика выполнения курсового проекта. Для студентов направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника», «Программная инженерия».

Рецензенты: к.т.н., доцент Зубков Е.В, к.т.н. Шабаетв А.А.

Печатается по решению учебно-методической комиссии отделения информационных технологий и энергетических систем Набережночелнинского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета.

© КФУ, 2019

© Хамадеев Ш.А., Илюхин А.Н. 2019

Содержание

1 Структура и содержание курсового проекта.....	85
2 Методика выполнения практической части курсового проекта	87
2.1 Разработка устава проекта.....	87
2.2 Определение операций проекта	90
2.3 Определение последовательности операций	91
2.4 Определение ресурсов проекта	93
2.5 Определение длительности операций.....	94
2.6 Разработка расписания проекта.....	94
2.7 Заключение	96
2.8 Список использованных источников	96
3 Оформление пояснительной записки.....	96
4 Список рекомендуемой литературы.....	98

1 Структура и содержание курсового проекта

Курсовой проект выполняется в целях закрепления теоретических положений дисциплины и практического использования знаний при решении ситуационных задач.

Структура проекта включает следующие элементы:

1. Титульный лист.
2. Лист задания на курсовой проект.
3. Содержание.
4. Введение (актуальность исследуемого вопроса, цель, задачи исследования, объект, предмет исследования).
5. Теоретическая часть (согласно исследуемой тематике работы).
6. Практическая часть.
7. Заключение.
8. Список литературы.
9. Справка антиплагиата.

Титульный лист является первым листом курсового проекта. За ним располагается **задание** на курсовой проект. Примеры титульного листа и бланка задания представлены в приложениях 1 и 2. В качестве темы курсового проекта на титульном листе указывается теоретической части работы.

Содержание курсового проекта помещается после листа заданием. В нем приводятся все заголовки разделов работы и указываются номера страниц, с которых они начинаются. Заголовки содержания должны строго соответствовать заголовкам разделов работы в тексте.

Во **введении** обосновывается актуальность направления «Управление проектами» в современном мире, а также приводится актуальность рассматриваемого студентом теоретического вопроса. Кроме того, введение содержит такие дидактические единицы как цель и задачи исследования. Данные дидактические единицы должны быть привязаны ко всей работе, то есть отражать как теоретическую, так и практическую части работы.

В теоретической части описывается современное состояние рассматриваемого, согласно варианту задания, вопроса в научной, учебной литературе, а также материалах интернет-блогов по тематике «Управление проектами» и периодической печати. Объем теоретической части работы составляет 10-15 страниц машинописного текста. Тематика теоретической части приведена в приложении 3.

Практическая часть работы пишется по следующему плану:

- разработать устав проекта;
- определить операции проекта;
- определить последовательность операций проекта;
- определить ресурсы проекта и распределить их по операциям;
- оценить длительность операций проекта;
- разработать расписание проекта.

В качестве задания на курсовой проект следует выбрать тему планируемой ВКР или тему курсового проекта по дисциплинам «Корпоративные информационные системы», «Проектирование АСОИУ», «Проектирование и архитектура программных систем».

Ко всем результатам практической части должны быть приведены текстовые описания и даны объяснения.

Заключение работы представляет собой изложение основных выводов и полученных результатов. Оно носит форму их синтеза. Текст заключения должен быть представлен так, чтобы выводы соотносились с поставленными во введении целями и задачами. Как правило, количество выводов, сформулированных в заключении курсовой работы, должно быть равно количеству поставленных во введении к ней задач.

Список используемой литературы помещается после заключения. Он составляет одну из существенных частей курсового проекта и отражает самостоятельную творческую работу. Каждый включенный в данный список источник должен иметь отражение в тексте работы. Если ее автор делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, он должен обязательно указать в ссылке, откуда взяты приведенные материалы. В случае использования материалов и данных, полученных с официальных сайтов сети

Интернет, необходимо указать точный источник материалов (наименование сайта, его держателя, web-адрес, дату обращения). Работа должна базироваться преимущественно на литературных источниках последних 3-5 лет (не менее 80 %).

Курсовой проект должен быть оформлен аккуратно, иметь четкое и ясное содержание, страницы должны быть пронумерованы. Курсовой проект выполняют на отдельно скрепленных листах формата А4. Текст курсовой работы должен быть отпечатан на компьютере через полтора межстрочных интервала с использованием шрифта Times New Roman Cyr, 14. Расстояние от границ листа до текста: слева – 30 мм, справа – 15 мм, от верхней и нижней строк текста до границы листа – 20 мм. Номер страницы ставится снизу справа шрифтом № 12. Абзацы в тексте следует начинать с отступа 12,5 мм.

Для получения **справки** об антиплагиате следует выслать руководителю проекта на почту (SAHamadeev@kpfu.ru) письмо с просьбой принять работу на проверку, после чего будет получено приглашение для проверки работы в системе Антиплагиата.

После проверки работы преподавателем на титульном листе делается отметка о допуске или недопуске работы к защите. Работы, не допущенные к защите, должны быть доработаны с учётом рекомендаций и повторно представлены к проверке.

2 Методика выполнения практической части курсового проекта

Для выполнения практической части курсовой работы необходимо освоить теоретические основы методик разработки устава и планов проекта, ознакомиться с примерами, получить навыки работы с инструментом MS Project.

2.1 Разработка устава проекта

Структура устава проекта:

1. Цели проекта.

2. Ожидания и результаты проекта.
3. Ключевые требования и характеристики.
4. Бюджет и ресурсы проекта.
5. Сроки и контрольные точки проекта.
6. Ключевые участники и заинтересованные стороны проекта.
7. Допущения и ограничения.
8. Риски и возможности проекта.

Пример содержания устава проекта приведен в файле «2019-Пример устава проекта.pdf».

Цели проекта отвечают на вопрос «Зачем проект нужен?». Цели должны описывать бизнес-требования. Целями могут быть:

- изменения в Компании (например, автоматизация БП для повышения эффективности деятельности);
- реализация стратегических планов (например, завоевание доли растущего рынка за счет выпуска нового продукта);
- выполнение контрактов (например, разработка ПО по заказу);
- разрешение специфических проблем (например, доработка ПО в целях приведения его в соответствии с законодательством).

Цели должны формулироваться по принципу SMART.

Результаты проекта отвечают на вопрос «Что должно быть получено после его завершения?». Результаты проекта определяют:

- какие бизнес-выгоды получит заказчик в результате проекта?
- какой продукт или услуга, что будет произведено по окончанию проекта?
- высокоуровневые требования: краткое описание, ключевые свойства или характеристики продукта/услуги.

Ключевые требования и характеристики описывают критерии приемки результатов проекта, определяют числовые значения характеристик системы, которые должны быть продемонстрированы по результатам приемо-сдаточных испытаний или опытной эксплуатации и однозначно свидетельствовать о достижении цели.

Основными **ресурсами проекта** являются:

- персонал и требования к его квалификации;
- оборудование, услуги, расходные материалы, лицензии на ПО, критические компьютерные ресурсы

Бюджет проекта – это план расходов и предполагаемых доходов с разбивкой по статьям и фазам/этапам проекта. На фазе инициации допускается оценка с точностью от -50% до +100%.

У проекта обязательно должны быть указаны **сроки**: даты старта и завершения проекта. Помимо срока завершения необходимо определять промежуточные этапы – **контрольные точки проекта**.

Контрольная точка (веха, milestone) – важный момент или событие в расписании проекта, отмечающее достижение важного результата и/или начало/завершение определенного объема работ. Каждая контрольная точка характеризуется датой и объективными критериями достижения.

Ключевыми участниками и заинтересованными сторонами являются:

- спонсор проекта – лицо или группа лиц, предоставляющие финансовые ресурсы;
- заказчик проекта – лицо или организация, которые будут использовать продукт, услугу или результат проекта;
- пользователи результатов проекта;
- куратор проекта – представитель исполнителя, уполномоченный принимать решения о ресурсах и изменениях;
- руководитель проекта – представитель исполнителя, ответственный за реализацию проекта в срок, в пределах бюджета и с заданным качеством;
- соисполнители проекта – субподрядчики и поставщики.

Допущения проекта (assumptions) – это предположения о том, какова будет окружающая среда проекта, на основе которых мы этот проект планируем.

Ограничения сокращают возможности проектной команды. Примеры ограничений:

- специфические нормативные требования (например, обязательная сертификация продукта определенным стандартам);

- специфические технические требования (например, разработка под заданную программно-аппаратную платформу);
- специфические требования к защите информации.

Риск – это неопределенное событие или условие, наступления которого отрицательно или положительно сказывается на целях проекта. На этапе инициации обычно нет данных для детального анализа рисков.

Задание: в рамках данного раздела требуется описать устав проекта по выбранной теме. Нумерация разделов устава должна быть сквозной в рамках всей пояснительной записки по проекту. Допускается использовать таблицы при описании разделов устава.

2.2 Определение операций проекта

На основании устава должна быть сформирована **иерархическая структура работ**, ИСР (Work Breakdown Structure, WBS). ИСР – это иерархическая декомпозиция полного содержания работ, выполняемых командой проекта для достижения целей и результатов проекта

В контексте ИСР «работа» – продукт или поставляемый результат операций, но не сами операции. Пакет работ – элемент работ, расположенный на самом низком уровне ИСР, для которого возможна оценка стоимости и длительности, а также управление им.

Второй уровень ИСР может представлять собой:

- фазы жизненного цикла проекта, а третий уровень – поставляемые результаты, относящиеся к проекту и продукту;
- основные поставляемые результаты, а третий уровень – компоненты результатов.

Следующим этапом является идентификация конкретных действий, которые необходимо выполнить для создания поставляемых результатов проекта. Данные действия называются **операциями** проекта.

Задание: в рамках данного раздела требуется описать иерархическую структуру работ и операций проекта в табличном виде. Требования к структуре операций: не менее трех уровней в иерархии работ (первый уровень – сам проект), не менее 30 операций третьего уровня.

2.3 Определение последовательности операций

Для описания последовательности операций используется **метод диаграмм предшествования** (precedence diagramming method, *PDM*). Это метод составления модели расписания, в которой операции представлены узлами и графически связаны одной или несколькими логическими связями, которые показывают последовательность выполнения операций.

Предшествующая операция — операция, логически находящаяся перед зависимой операцией в расписании. Последующая операция — зависимая операция, логически находящаяся после другой операции в расписании.

Метод включает четыре типа зависимости (рисунок 1):

- финиш-старт (finish-start, *FS*).
- финиш-финиш (finish-finish, *FF*).
- старт-старт (start-start, *SS*).
- старт-финиш (start-finish, *SF*).

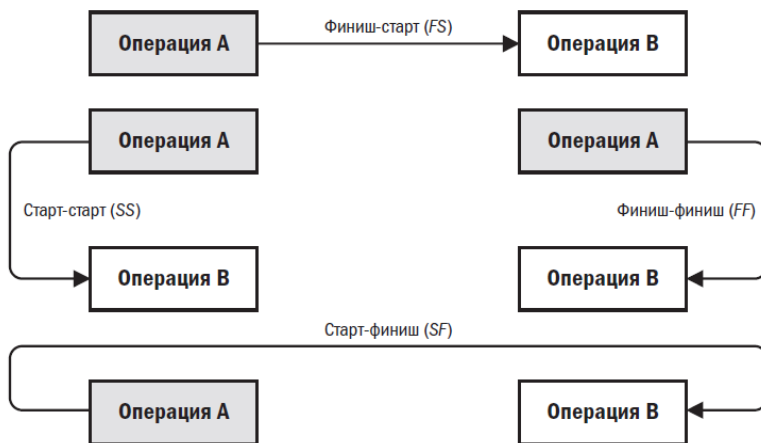


Рисунок 1 – Типы связей

Финиш-старт (finish-start, FS). Логическая связь, при которой старт последующей операции зависит от финиша предшествующей операции. Пример: церемония награждения (последующая операция) не может быть начата, пока не закончится гонка (предшествующая операция).

Финиш-финиш (finish-finish, FF). Логическая связь, при которой финиш последующей операции зависит от финиша предшествующей операции. Пример: создание документа (предшествующая операция) должно быть закончено до завершения его правки (последующая операция).

Старт-старт (start-start, SS). Логическая связь, при которой старт последующей операции зависит от старта предшествующей операции. Пример: выравнивание бетонной поверхности (последующая операция) не может начаться до начала заливки фундамента (предшествующая операция).

Старт-финиш (start-finish, SF). Логическая связь, при которой финиш последующей операции зависит от старта предшествующей операции. Пример: первая смена службы охраны (последующая операция) не может закончиться, пока не начнется вторая смена службы охраны (предшествующая операция).

Выходной формой является диаграмма сети расписания проекта — графическое отображение логических связей, также называемых зависимостями, между операциями расписания проекта. На рисунке 2 изображена диаграмма сети расписания проекта. Диаграмма сети расписания проекта может быть составлена вручную или с помощью программного обеспечения для управления проектом.

Задание: в рамках данного раздела требуется описать последовательность операций с помощью диаграммы расписания проекта. Все операции проекта должны иметь какие-либо связи.

2.4 Определение ресурсов проекта

На основании анализа участников проекта строится **организационная структура исполнителей** (OBS - Organizational breakdown structure) и следующей стадией является связывание структуры операций со структурой исполнителей на основе построения **матрицы ответственности**.

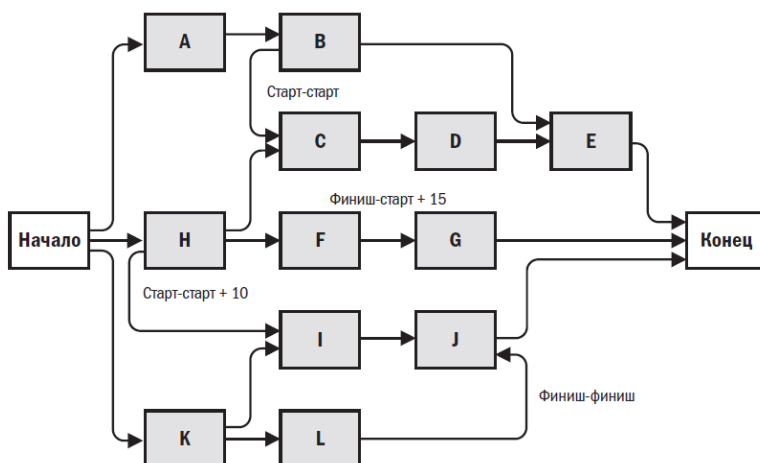


Рисунок 2 – Пример диаграммы расписания проекта.

В качестве отражения вида участия в проекте могут быть приняты: I – ответственный исполнитель, И – исполнитель, П – приемка работ, КО – координация работ, К – контроль, С – согласование и т. п.

На основании описанных выше структур требуется построить **иерархическую структуру ресурсов** (RBS – Resource Breakdown Structure). Для анализа средств, которые необходимы для достижения целей и подцелей проекта, осуществляется структуризация ресурсов различных типов. Иерархически список фиксирует необходимые на каждом уровне ресурсы для реализации проекта. Например, на первом уровне определяются трудовые ресурсы, материально-технические и т.д. Затем они декомпозируются на составляющие: трудовые – на конкретных специалистов, материально-технические – на оборудование, серверы, лицензии ПО и др.

Задание: в рамках данного раздела требуется описать организационную структуру исполнителей. Разработать матрицу ответственности. Описать иерархическую структуру работ. Требования по трудовым ресурсам: не менее пяти уникальных специалистов.

После этого следует распределить ресурсы по работам проекта в табличном виде.

2.5 Определение длительности операций

На основании структуры операций и используемых ресурсов следует ценить длительность каждой операции.

Задание: разработать оценку длительности каждой операции с учетом ресурсов и представить в табличном виде.

2.6 Разработка расписания проекта

Разработка расписания — это процесс анализа последовательностей операций, их длительностей, потребностей в ресурсах и ограничений расписания для создания модели расписания проекта.

Для анализа следует использовать метод критического пути. **Критический путь** — это последовательность операций,

представляющая собой самый длительный путь в расписании проекта, который определяет самую короткую возможную длительность проекта. А это значит, что он имеет нулевой резерв.

План работ должен быть представлен в виде **Диаграммы Ганта** (Gantt Chart). Диаграмма Ганта представляет собой ленточную диаграмму, хронограмму на полный набор работ.

Задание: в рамках данного раздела требуется создать план проекта в MS Project:

- описать план работ;
- описать ресурсы;
- описать связи между операциями и их длительность;
- привязать ресурсы к операциям;
- сформировать оптимальный план работ проекта;
- выявить критический путь проекта.

Каждый этап задания представить в виде скриншота MS Project и описания.

2.7 Заключение

В данном разделе должны быть описаны итоги работы. Заключение и Введение должны связаны между собой. В Заключении описываются результаты и выводы по каждому разделу работы; указывается, что все поставленные задачи выполнены, цель достигнута.

2.8 Список использованных источников

В работе обязательно должен присутствовать перечень источников, которые были использованы при выполнении работы. В основной части работы должны быть указаны ссылки на источники из списка. Список источников должен быть оформлен в соответствии с требованиями к оформлению. Минимальное количество источников в списке — 5 наименований.

3 Оформление пояснительной записки

Оформление пояснительной записки текста выполняют в соответствии с требованиями стандарта ГОСТ 7.32-2001.

Пояснительная записка должна содержать следующие структурные элементы:

1. Титульный лист.
2. Задание на курсовой проект.
3. Содержание.
4. Введение.
5. Основная часть.
6. Заключение.
7. Список использованных источников.
8. Справка о прохождении проверки Антиплагиат.

Каждый элемент должен быть начат на новой странице.
Разделы основной части продолжаются на тех же страницах.

4 Список рекомендуемой литературы

1. Боронина Л.Н. Основы управления проектами [Электронный ресурс]: учебное пособие / Боронина Л.Н., Сенук З.В., - 2-е изд., стер. - Москва: Флинта, Изд-во Урал. ун-та, 2017. - 112 с. ISBN 978-5-9765-3048-5- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/945857>
2. Поташева Г. А. Управление проектами (проектный менеджмент) [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г.А. Поташева. - Москва : ИНФРА-М, 2018. - 224 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN: 978-5-16-010873-5. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/930921>
3. Управление проектами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Н.М. Филимоновой, Н.В. Моргуновой, Н.В. Родионовой. - Москва : ИНФРА-М, 2019. - 349 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN: 978-5-16-013197-9. - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/997138>
4. Лоуренс Л. Вовремя и в рамках бюджета: Управление проектами по методу критической цепи [Электронный ресурс] / Лич Л., - 3-е изд. - Москва: Альпина Пабл., 2016. - 354 с.: ISBN 978-5-9614-5004-0.- Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/912559>
5. Ипатова Э.Р. Методологии и технологии системного проектирования информационных систем [Электронный ресурс] / Ипатова Э.Р. - Москва : ФЛИНТА, 2016. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785893499780.html>
6. Проектирование информационных систем: Учебное пособие / Заботина Н.Н. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 331 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт) ISBN 978-5-16-004509-2 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog/product/542810>



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ

ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ПРЕДПРИЯТИЕМ

*Методические указания к выполнению курсового проекта
по дисциплине
«ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ
ПРЕДПРИЯТИЕМ»*

**Набережные Челны
2019**

Информационные системы управления предприятием:
Методические указания к выполнению курсового проекта по дисциплине «Информационные системы управления предприятием» / Хузятова Л.Б., Гибадуллина Г.Р. – Набережные Челны: Изд.-полигр.центр НЧИ К(П)ФУ, 2019. – 26 с.

Представлена методика выполнения курсового проекта. Рассматриваются требования, предъявляемые к выполнению курсового проекта.

Для студентов направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника» и «Программная инженерия»

Рецензент: к.т.н., доцент Хамадеев Ш.А.

Печатается по решению совета факультета автоматизации и прогрессивных технологий Набережночелнинского института (филиала) ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский) федеральный университет».

© КФУ, 2019

© Хузятова Л.Б., Гибадуллина Г.Р.. 2019

Введение

Основной целью выполнения курсового проекта является практическое закрепление полученных в ходе изучения теоретического курса знаний по дисциплине «Информационные системы управления предприятием».

Вспомогательной целью является повышение навыков разработки и реализации алгоритмов, оформления научно-технической документации, подготовки к выполнению ВКР.

Курсовой проект представляет собой самостоятельную разработку технического задания и реализацию программной компоненты.

Проект включает в себя постановку задачи с представлением предметной области, анализ существующих или возможных решений поставленной задачи с кратким обзором литературных источников, алгоритмическую проработку решений, реализацию проекта на технологической платформе 1С: Предприятие 8.

Задание на курсовой проект выбирается студентом самостоятельно и утверждается преподавателем.

Тема проекта утверждается в начале семестра (вторая учебная неделя). Далее, по мере выполнения этапов проекта, студенты в часы консультации представляют материалы проекта преподавателю и в режиме диалога уточняется и формируются соответствующие разделы проекта.

По мере самостоятельного изучения дисциплины «Информационные системы управления предприятием» студент выполняет разделы проекта, соответствующие программе курса:

- постановка задачи, анализ решений и функциональная разработка системы ;
- разработка программного обеспечения (ПО);
- отладочные работы, оформление записки, графических материалов и подготовка к защите.

Защита проекта проводится в виде доклада.

1 Общие сведения по курсовому проектированию

1.1 Ключевые разделы курсового проекта

1.1.1 Назначение курсового проекта

Основной задачей курсового проекта (КП) является выполнение студентом этапа (или цикла) разработки АИС с применением изученных методов и технологий. Главным требованием к КП является точное определение постановки задачи, программной реализации и оценки результатов работы ли системы.

1.1.2 Постановка задачи курсового проекта

Постановка задачи определяет ее предметную область, выбор которой при выполнении КП произволен. Постановка задачи должна формулировать суть решаемой задачи.

1.1.3 Анализ предметной области

Анализ предметной области заключается в точном классификационном определении всех терминов, понятий и действий, сформулированных в постановке задачи. Целью выполнения работ по анализу является выявление требований к разрабатываемой системе. Выявленные требования представляются в форме технического задания (ТЗ).

1.1.4 Выбор и обоснование проектного решения

Формальная постановка задачи позволяет строго выполнять этапы программной разработки, в результате которого должна быть разработано ПО на технологической платформе 1С: Предприятие 8.

1.1.5 Оценка результатов или приведение результатов решения

Точное ТЗ и решение задачи позволяет выполнить оценку результатов. Заключение, перспективы, литература.

1.2 Требования к тематике и содержанию курсового проекта

Курсовой проект должен быть посвящен разработке системы, входящей в число объектов профессиональной деятельности по соответствующей специальности: системы управления, информационной системы, автоматизированной системы, вычислительной системы.

Содержание проекта должно включать в себя: техническое задание на разработку, разработку системы, формирование требований к подсистемам и элементам, предусмотренной соответствующим ГОСТом или ТУ основной проектной документации.

Курсовой проект должен быть посвящен разработке ПО на технологической платформе 1С: Предприятие 8. Содержание такого проекта должно включать в себя обоснование выбора темы, элементной базы, программной среды, используемых алгоритмов, инструкцию работы с разработанным ПО.

Объем основного текста пояснительной (расчетно-пояснительной) записки к курсовому проекту — не менее 30 страниц.

1.3 Порядок выполнения и защиты курсовых проектов

Индивидуальные задания на курсовые проекты закрепляются в течение первых двух недель соответствующего изучению дисциплины семестра. Заданием должны определяться:

- тема курсового проекта;
- срок представления к защите;
- исходные данные;

- перечень подлежащих разработке вопросов (анализ предметной области, модели подлежащих автоматизации бизнес-процессов, техническое задание, алгоритмы системы, описания, руководства и т.п.).

Для обеспечения текущего контроля работы студента в течение семестра устанавливаются сроки выполнения этапов курсового проекта. Результаты выполнения отдельных этапов учитываются при определении итоговой оценки на защите проекта.

В качестве отчетных материалов по проекту студент должен представить пояснительную записку, а также предусмотренные заданием графические материалы.

Основаниями для недопуска курсового проекта к защите могут быть:

- неполное или неверное выполнение задания;
- отсутствие предусмотренных заданием графических материалов или несоответствие их ГОСТ или ТУ;
- несоответствие пояснительной записки установленным требованиям.

1.4 Структурные элементы пояснительной записки

Структурными элементами пояснительной записки являются:

- титульный лист;
- задание на выполнение курсового проекта;
- содержание;
- определения, обозначения и сокращения;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованной литературы;
- приложения.

Титульный лист является первой страницей пояснительной записки. Бланк титульного листа и шаблон задания следует получить у руководителя проекта.

В содержание выносятся наименования всех структурных элементов пояснительной записки, разделов, подразделов и пунктов (если пункты имеют наименование) основной части,

приложений с указанием номеров страниц, на которых они содержатся или с которых начинаются.

При использовании в пояснительной записке большого количества специфических терминов, малораспространенных сокращений и условных обозначений, определение терминов и расшифровку сокращений и обозначений целесообразно представить в форме структурного элемента «Определения, обозначения и сокращения» в порядке их появления в тексте пояснительной записки.

Во введении должны быть представлены обоснование актуальности решаемой в проекте проблемы и оценка ее современного состояния, цель и задачи курсового проекта, задание на курсовой проект с указанием индивидуального варианта исходных данных.

Основная часть должна содержать подробное изложение решения задач, предусмотренных темой проекта. Должны быть кратко представлены основные сведения из теории со ссылками на использованные источники, приведены все расчеты, описание разработанных алгоритмов, структурные, функциональные и принципиальные схемы и т. п., позволяющие проверить результаты выполнения проекта без использования дополнительных материалов.

Основная часть должна содержать три раздела, соответствующих основным этапам выполнения работы:

- анализ предметной области и выявления требований к системе;
- техническое задание на разработку, представляющий формализованное описание комплекса требований к системе;
- разработка ПО.

В случае необходимости разделы могут быть разбиты на подразделы.

В заключении проекта должны быть представлены основные результаты и выводы по проделанной работе.

Список использованной литературы должен содержать сведения об источниках, использованных при выполнении проекта или работы (учебных и методических пособиях,

монографиях, учебниках, ГОСТах, технической документации, конспектах лекций).

В приложения выносятся тексты компьютерных программ, распечатки результатов компьютерных расчетов, распечатки, иллюстрирующие работу разработанных программных приложений.

1.5 Оформление пояснительной записки

Оформление пояснительной записки должно быть выполнено в соответствии с ГОСТ 7.32–2001 «Отчет о научно-исследовательской работе: структура и правила оформления».

1.5.1 Общие требования

Пояснительная записка должна быть напечатана с использованием компьютера через полтора межстрочных интервала черным шрифтом Times New Roman 14 размера на одной стороне листа белой бумаги формата А4 без рамки, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть равен пяти знакам (т.е. первый знак набора – шестой).

Пояснительная записка оформляется в текстовом процессоре Microsoft Word. Разрешается использовать компьютерные возможности акцентирования внимания в тексте на определенных словах и словосочетаниях, применяя шрифты разной гарнитуры (полужирный, курсив, подчеркнутый шрифты).

1.5.2 Нумерация страниц

Страницы пояснительной записки, следует нумеровать арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая приложения. Номер страницы проставляют в центре нижней части листа без точки.

Титульный лист является первой страницей, включаются в общую нумерацию страниц, но номер страницы на титульном листе не проставляют. На всех остальных листах номера страниц проставляются.

Иллюстрации и таблицы, расположенные на отдельных листах, включают в общую нумерацию страниц.

1.5.3 Нумерация разделов, подразделов, пунктов, подпунктов

Разделы, подразделы, пункты и подпункты следует нумеровать арабскими цифрами и записывать с абзацного отступа. Эти номера ставятся в начале соответствующего заголовка. Если подпункт или пункт не имеют заголовка, то их номера ставят в начале первой (красной) строки абзаца. После последней цифры номера раздела, подраздела, пункта и подпункта в тексте точку не ставят.

Разделы нумеруют в пределах всего текста, *например* 1, 2, 3 и т.д.

Подразделы нумеруют в пределах каждого раздела. Номер подраздела включает номера раздела и порядковый номер подраздела, разделенные точкой, *например* 1.1, 2.3 и т.д.

Пункты нумеруют в пределах каждого подраздела. Номер пункта включает номера раздела, подраздела и порядковый номер пункта, разделенные точкой, *например* 1.1.1, 2.3.1 и т.д.

Номер подпункта включает номера раздела, подраздела, пункта и порядковый номер подпункта, разделенные точкой, *например* 1.1.1.1, 2.3.1.2 и т.д. Четырехзначная нумерация является предельной.

Если раздел состоит из одного подраздела, то подраздел не нумеруется. Если подраздел состоит из одного пункта, то пункт не нумеруется (наличие одного подраздела в разделе,

одного пункта в подразделе эквивалентно их фактическому отсутствию).

1.5.4 Оформление перечислений

При необходимости внутри пунктов или подпунктов могут быть приведены списки и перечисления, причем сразу после заголовка они не допускаются.

Каждое перечисление записывают с абзацного отступа. Перечисления отделяются друг от друга точкой с запятой.

Перед каждой позицией перечисления следует ставить дефис, такое оформление позволяет избежать ограничений, возникающих при использовании нумерации. При необходимости ссылки в тексте документа на одно из перечислений для обозначения их позиций используют строчные буквы со скобкой, за исключением букв: ё, з, й, о, ч, ь, ы, ь. Для дальнейшей детализации перечислений необходимо использовать арабские цифры, после которых ставится скобка, а запись производится с абзацного отступа, *например*

- a) _____;
- б) _____.
- 3) _____;
- 4) _____.
- в) _____.

1.5.5 Оформление содержания

Заголовки одинакового уровня рубрикации (деления) необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждого последующего уровня смещаются на 3-5 знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущего уровня. Все заголовки записывают строчными буквами с первой прописной без точки в конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим номером страницы в правом столбце содержания.

Содержание должно быть создано с использованием возможностей Microsoft Word, для этого текст проекта должен быть форматирован (структурирован) с применением стилей заголовков и уровней структуры.

1.5.6 Оформление списка использованных источников

Сведения об источниках следует располагать в порядке появления ссылок на источники в тексте и нумеровать арабскими цифрами без точки и печатать с абзачного отступа. Оформление выполняется согласно ГОСТ 7.1-91 «Библиографическое описание документа» и ГОСТ 7.32-2001.

Сведения о книгах (монографиях, учебниках, справочниках и т.д.) должны включать: фамилию и инициалы автора, заглавие книги, место издания, количество страниц в книге. Допускается сокращение названий городов – М. (Москва), Л. (Ленинград), К. (Киев), Мн. (Минск), СПб. (Санкт-Петербург).

Например: Шлядин В.М. Цифровые измерительные устройства. М.: Высшая школа, 1991. – 335 с.

Сведения о статье из периодического издания должны включать фамилию и инициалы автора, заглавие статьи наименование серии (если есть), год выпуска, том (при необходимости), номер издания (журнала), страницы, на которых помещается статья.

Например: Пестов Е.Н., Мокренко П.В. Прецизионный квантовый преобразователь тока в частоту с использованием оптической ориентации атомов // Приборы и системы управления. 1988. – №9. – С. 25-28.

Сведения о статье из иностранного журнала оформляют следующим образом:

Ganagisowa T., Kawashima I. Aktive gurutor // Electronic letters. – 1988. – Vol.3, №3. – P. 5-8.

Сведения о патентных документах должны включать: характер документа, его номер, страну, выдавшую документ, название, инициалы и фамилию автора, страну, из которой данный автор, когда и где опубликован документ.

Например: А.с.436350 СССР. Двоичный сумматор / К.Н.Корнеев (СССР).- Заявл. 12.01.82; Опубл.30.03.84, Бюл. № 26.

Сведения о стандартах и технических условиях выполняются по примеру:

ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно- исследовательской работе. Структура и правила оформления. М.: Изд-во стандартов, 2001: – 18 с.

Сведения из Интернета: www.icos.ru.

При ссылке в тексте на источник информации следует приводить порядковый номер по списку литературы, заключенный в квадратные скобки. *Например: «... в соответствии [23]».*

1.5.7 Оформление приложений

Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте. Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова «Приложение» и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста строчными буквами с первой прописной отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с *А*, за исключением букв *Ё, З, Й*,

О, Ч, Ь, Ы, Ъ. После слова «Приложение» следует буква, обозначающая его последовательность.

Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв *I* и *O*. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами. Если в проекте одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

1.5.8 Оформление иллюстраций

Иллюстрации (чертежи, графики, сх

емы, компьютерные распечатки, диаграммы, фотоснимки) следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении.

Иллюстрации (кроме таблиц) обозначаются словом «Рисунок» и нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если рисунок один, то он обозначается «Рисунок 1». Допускается нумеровать иллюстрации в пределах раздела. В этом случае номер иллюстрации состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой. *Например, Рисунок 1.1.*

Иллюстрации каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. *Например, Рисунок А.1.*

Иллюстрации, при необходимости, могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» с его номером и через тире наименованием помещают после пояснительных данных и располагают в одну строку посередине.

Например, Рисунок 1 – Логическая схема компьютерной сети.

На все иллюстрации должны быть даны ссылки в отчете. При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рисунком 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рисунком 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Чертежи, графики, диаграммы, схемы должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД). Допускается их выполнение посредством использования компьютерной печати, в том числе цветной. Фотоснимки размером меньше формата А4 должны быть наклеены на стандартные листы белой бумаги.

Если иллюстрации применяют для иллюстрации размещения размеров, значения которых представлены в табличной форме, или если иллюстрации сопровождаются данными, приведенными в табличной форме, то таблицу и иллюстрации приводят на одной странице или двух смежных страницах. При этом таблицу приводят ниже иллюстрации или справа от нее, а при необходимости – на следующей странице.

Если иллюстрации не уместятся на одной странице, то допускается переносить ее на другие страницы. При этом наименование помещают на той странице, с которой начинаются иллюстрации, поясняющие данные – на любой из страниц, на которых расположены иллюстрации, а под ними или непосредственно под иллюстрациями на каждой из страниц, на которых расположены данные иллюстраций, указывают «Рисунок __, лист __».

1.5.9 Оформление таблиц

Таблицы следует располагать непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице, а при необходимости – в приложении.

Таблицы обозначаются словом «Таблица» и нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией. Если таблица одна, то она обозначается «Таблица 1». Допускается нумеровать таблицы в пределах раздела. В этом случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделенных точкой. *Например, Таблица 1.1.*

Таблицы (таблицу) каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. *Например, Таблица А.1.*

На все таблицы должны быть ссылки. При ссылке следует писать слово «таблица» с указанием ее номера.

Название таблицы, при его наличии, следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире. *Например, Таблица 1 – Коэффициенты для вычисления ошибки измерения.*

При переносе части таблицы (на ту же или другие страницы) название помещают только над первой частью таблицы.

Пример оформления таблиц представлен на рисунке 1.

Таблица 1 – Коэффициенты для вычисления ошибки измерения

					}	Заголовки граф
					}	Подзаголовки граф Строки (горизон- тальные ряды)



Рисунок 1 – Пример оформления таблиц

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. Разделять заголовки и подзаголовки боковика и граф диагональными линиями не допускается. Заголовки граф, как правило, записывают параллельно строкам таблицы. При необходимости допускается перпендикулярное расположение заголовков граф.

Графу «Номер по порядку» в таблицу включать не допускается. При необходимости нумерации показателей, включенных в таблицу, порядковые номера указывают в первой графе (боковике) таблицы, непосредственно перед их наименованием в соответствии с рисунком 2. Перед числовыми значениями величин и обозначением типов, марок и т.п. продукции порядковые номера не проставляют.

Таблица 2.3 – Основные показатели для материалов различных марок

<i>Наименование показателя</i>	<i>Значение показателя для марки</i>	
	<i>А</i>	<i>Б</i>

1	Плотность, кг/м ³ , не более	75	80
2	Сжимаемость, %, не более	20	15
3	Водопоглощение, % по массе, не более	30	25

Рисунок 2 – Пример нумерации данных без применения графы «номер по порядку»

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) слово «Таблица», ее номер и название указывают один раз слева над первой частью таблицы, над другими частями пишут слово «Продолжение» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1».

Таблицу с большим количеством граф допускается делить на части и помещать одну часть под другой в пределах одной страницы. Если строки и графы таблицы выходят за формат страницы, то в первом случае в каждой части таблицы повторяется головка, во втором случае – боковик.

Допускается применять размер шрифта в таблице меньшей, чем в тексте. В одной графе должно быть соблюдено, как правило, одинаковое количество десятичных знаков для всех значений величин. При отсутствии отдельных данных в таблице следует ставить прочерк.

Оформление таблиц должно соответствовать ГОСТ 1.5 и ГОСТ 2.105.

1.5.10 Оформление формул

Все формулы в дипломном проекте должны быть оформлены с использованием возможностей редактора формул Microsoft Equation.

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку посередине страницы. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки.

Если уравнение не умещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (x), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Формулы следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах всей работы арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. Если формула одна, то она обозначается – (1). Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой, например (3.1). Формулы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения, например, формула (B.1). Ссылки в тексте на порядковые номера формул дают в скобках, например, «... в формуле (3.1)».

Пояснение символов и числовых коэффициентов, если они не пояснены ранее, следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки, первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

Пример – Плотность ρ , кг/м³, каждого образца вычисляют по формуле

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

где m – масса образца, кг;

V – объем образца, m^3 .

1.5.11 Оформление алгоритмов, программ, данных и систем

Схемы алгоритмов, программ, данных и систем оформляются в соответствии с ГОСТ19.701-90 (ИСО 5807-85).

5.16.1 Описание схем

Схемы данных отображают путь данных при решении задач и определяют этапы обработки, а также различные применяемые носители данных. Схема данных состоит из:

- символов данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);
- символов процесса, который следует выполнить над данными (символы процесса могут также указывать функции, выполняемые вычислительной машиной);
- символов линий, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Символы данных предшествуют и следуют за символами процесса. Схема данных начинается и заканчивается символами данных.

Схемы программ отображают последовательность операций в программе. Схема программы состоит из:

- символов процесса, указывающих фактические операции обработки данных (включая символы, определяющие

путь, которого следует придерживаться с учетом логических условий);

- линейных символов, указывающих поток управления;

- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схемы работы системы отображают управление операциями и поток данных в системе. Схема работы системы состоит из:

- символов данных, указывающих на наличие данных (символы данных могут также указывать вид носителя данных);

- символов процесса, указывающих операции, которые следует выполнить над данными, а также определяющих логический путь, которого следует придерживаться;

- линейных символов, указывающих потоки данных между процессами и (или) носителями данных, а также поток управления между процессами;

- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения блок-схемы.

Схемы взаимодействия программ отображают путь активаций программ и взаимодействий с соответствующими данными. Каждая программа в схеме взаимодействия программ показывается только один раз (в схеме работы системы программа может изображаться более чем в одном потоке управления). Схема взаимодействия программ состоит из:

- символов данных, указывающих на наличие данных;

- символов процесса, указывающих на операции, которые следует выполнить над данными;

- линейных символов, отображающих поток между процессами и данными, а также инициации процессов;

- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы.

Схемы ресурсов системы отображают конфигурацию блоков данных и обрабатывающих блоков, которая требуется для решения задачи или набора задач. Схема ресурсов системы состоит из:

- символов данных, отображающих входные, выходные и запоминающие устройства вычислительной машины;
- символов процесса, отображающих процессоры (центральные процессоры, каналы и т. д.);
- линейных символов, отображающих передачу данных между устройствами ввода-вывода и процессорами, а также передачу управления между процессорами;
- специальных символов, используемых для облегчения написания и чтения схемы,
-

1.5.12 Правила применения символов и выполнения схем

Символ предназначен для графической идентификации функции, которую он отображает, независимо от текста внутри этого символа.

Символы в схеме должны быть расположены равномерно. Следует придерживаться разумной длины соединений и минимального числа длинных линий.

Большинство символов задумано так, чтобы дать возможность включения текста внутри символа. Формы символов, установленные стандартом, должны служить руководством для фактически используемых символов. Не должны изменяться углы и другие параметры, влияющие на соответствующую форму символов. Символы должны быть, по возможности, одного размера.

Символы могут быть вычерчены в любой ориентации, но, по возможности, предпочтительной является горизонтальная ориентация. Зеркальное изображение формы символа обозначает одну и ту же функцию, но не является предпочтительным.

Минимальное количество текста, необходимого для понимания функции данного символа, следует помещать внутри данного символа. Текст для чтения должен записываться слева направо и сверху вниз независимо от направления потока.

Если объем текста, помещаемого внутри символа, превышает его размеры, следует использовать символ комментария.

Если использование символов комментария может запутать или разрушить ход схемы, текст следует помещать на отдельном листе и давать перекрестную ссылку на символ.

2 Комментарии к выполнению курсового проекта

2.1 Выбор темы курсового проекта

При выборе темы курсового проекта по дисциплине «Корпоративные информационные системы» в первую очередь следует руководствоваться желаемой темой ВКР. Часть работ при выполнении дипломного проектирования совпадают с курсовым проектированием. Таким образом, при соответствующем выборе темы основная часть ВКР будет выполнена в ходе выполнения КП.

О необходимости выбора темы на КП студенты предупреждаются заранее. За время межсеместровых каникул студент должен подготовить индивидуальное задание на курсовое проектирование в двух экземплярах и подписать их у руководителя курсового проекта в течение первых двух недель соответствующего семестра.

Основной задачей ВКР (а также и КП) является автоматизация бизнес-процессов предприятия с целью повышения их эффективности за счет разработки информационной системы (ИС) на технологической платформе 1С:Предприятие 8.

Тема обязательно должна соответствовать содержанию курсового проекта.

Тема курсового проекта обязательно должна начинаться со слова «Разработка», например, «Разработка АИС учета материалов для полиграфической организации на технологической платформе «1С :Предприятие 8.».

Тема должна быть утверждена руководителем курсового проекта.

Примеры формулировок тем приведены в приложении 1.

2.2 Введение пояснительной записки

Содержание данного раздела не должно превышать 1,5 страницы. Задача раздела «Введение» — представить краткое объяснение, почему была выбрана данная тема. Как уже указано в разделе 1.4, введение должно содержать информацию по актуальности, цели и задачам проекта.

Объектом курсового проекта является некоторый бизнес-процесс деятельности предприятия.

В актуальности должна быть дана краткая характеристика объекта и выделены проблемы, которые в настоящий момент (до разработки системы) снижают эффективность процессов.

После описания проблем указывается цель курсового проектирования. В общем случае целью является устранение выявленных проблем, а значит повышение эффективности рассматриваемого процесса. Цель описывается в виде шаблонной фразы:

Целью данного курсового проекта является повышение эффективности название процесса за счет разработки АИС название системы.

Ключевым моментом понимания деятельности по проектированию АИС является понимание того, что целью проекта не может являться разработка. Цель должна быть более глобальной, чем просто разработка системы. Иначе, в соответствии с формулировкой, система разрабатывается ради самого процесса разработки, что в корне не верно. Разработка системы — это лишь средство, это решаемая для достижения цели задача.

Следующим формальным признаком является список решаемых в ходе курсового проектирования задач. Здесь также используется шаблонное выражение:

Для достижения поставленной цели требуется решить

следующие задачи:

Под задачами понимаются те работы, последовательное выполнение которых должно привести к сформулированной цели. Такими задачами могут быть:

- анализ рассматриваемого процесса;
- разработка технического задания;
- разработка алгоритмов системы;
- разработка архитектуры системы;
- разработка структуры базы данных;
- и т.п.

2.3 Глава «Анализ предметной области»

Результатом анализа является документ «Техническое задание», в котором фиксируются все выявленные требования к системе.

При написании данной главы пояснительной записки следует руководствоваться следующей структурой:

- 1) Обзор предметной области.
- 2) Выявление узких мест текущего состояния объекта анализа.
- 3) Обзор существующих подходов и методов решения недостатков.
- 4) Постановка задачи на проектирование.

Как было указано выше объектом изучения является некоторый бизнес-процесс. Данный процесс функционирует в некоторых условиях предметной области. Например, процесс «учет складских остатков» осуществляется в подразделении «Склад» организации «Предприятие».

При рассмотрении бизнес-процесса в части «Обзор предметной области» следует дать краткую характеристику организации и конкретного подразделения, построить схему структуры предприятия, описать уровень автоматизации предприятия, выявить проблемы предприятия.

Бизнес процесс следует описывать в терминологии прикладной области.

В части «Выявление узких мест текущего состояния объекта анализа» продолжается анализ процесса, дается оценка

эффективности существующей реализации процесса, описываются проблемы. Эти же проблемы, но в сокращенном виде, описываются в разделе «Введение».

2.4 Глава «Постановка задачи»

Основной задачей данного раздела является описание постановки задачи.

При написании данной главы пояснительной записки следует руководствоваться следующей структурой:

- 1) Разработка экранных форм, пользовательских сценариев, алгоритмов функций системы.
- 2) Разработка структуры данных системы.
- 3) Разработка программной архитектуры системы.
- 4) Постановка задачи на реализацию проекта.

По результатам выполнения вышеуказанных пунктов оформляется «Техническое задание на разработку АИС».

2.5 Глава «Программная реализация АИС»

В данной главе нужно представить разработку системы в виде следующих пунктов:

- 1) построить схему взаимосвязи разработанных объектов,
- 2) составить блок-схемы разработанных модулей,
- 3) показать результат отладки и работы объектов в виде скриншотов,
- 4) разработать инструкцию по работе с ПО
- 5) приложить разработанную конфигурацию в электронном варианте.

2.6 Заключение пояснительной записки

В заключении описываются выводы и полученные результаты работы. Указывается, что все задачи, поставленные в

введении выполнены, цель достигнута, что подтверждено предварительными расчетами эффективности будущей системы.

2.7 Список использованной литературы

Обязательно должен присутствовать перечень литературы, которая была использована при выполнении работ по КП. Минимальное количество в списке — 7 наименований.

Приложение 1 — Примеры тем курсового проекта

- 1) Разработка АИС учета лекарственных средств «Аптека» на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 2) Разработка АИС жилищно-коммунальной службы на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 3) Разработка АИС управления запасами склада на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 4) Разработка АИС «Оптовый магазин электроники» на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 5) Разработка АИС управления заявками пользователей на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 6) Разработка АИС аттестации сотрудников предприятия на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 7) Разработка АИС управления процессом согласования договоров на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 8) Разработка АИС учета заказов рекламного агентства на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 9) Разработка АИС расчета оптимального раскроя ткани для швейного предприятия на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 10) Разработка АИС расчета оптимальных маршрутов для транспортной организации на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 11) Разработка АИС управления автохозяйственным предприятием на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 12) Разработка АИС по списанию средств для строительной фирмы на технологической платформе 1С: Предприятие 8
- 13) Разработка АИС оптимального подбора компьютерных комплектующих на технологической платформе 1С: Предприятие 8

Рекомендуемые источники

1. Радченко М.Г., Хрусталева Е.Ю. «1С:Предприятие 8.2.Практическое пособие разработчика» М., ООО «1С-Паблишинг», 2009 г.
2. Габец А.П., Гончаров Д.И., Козырев Д.В. и др. Профессиональная разработка в системе 1С:Предприятие 8. – М.:»1С-Паблишинг», СПб.:Питер, 2006.
3. Гартвич А.В. Планирование закупок, производства и продаж в 1С: Предприятие 8. - М.: совместное издание «1С-Паблишинг» и ИД «Питер», 2007 г.
4. Клепцова О.Ю. Бюджетирование в 1С: Предприятие 8. Информационные технологии бюджетного управления. М.: совместное издание «1С-Паблишинг»и ИД «Питер», 2007 г.
5. Ситосенко Е. Управление заказами в системе программ 1С:Предприятие 8. - М.: «1С — Паблишинг», 2007 г.
6. Шуремова Е.Л. Информационные технологии управления взаимоотношениями с клиентами.- М.: «1С — Паблишинг», 2007 г.
7. Колесников С. Н. Планирование деятельности производственного предприятия от промфинтехпланирования к MRP II и дальше.- М.: «1С — Паблишинг», 2007 г.
8. Берко И.А. Учет и отчетность по МСФП в 1С: Предприятии 8 в вопросах и ответах.- М.:совместное издание «1С-Паблишинг» и ИД «Питер», 2007 г.
9. Рязанцева Н. А., Рязанцев Д. Н. 1С: Предприятие 8.0 Управление производственным предприятием. Секреты работы.– Санкт – Петербург, БХВ – Петербург, 2006 г.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ

КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие
по дисциплине
«ПРОГРАММИРОВАНИЕ»

Набережные Челны
2019

Курсовое проектирование: Учебно-методическое пособие по дисциплине «Программирование» / Зубков Е.В. – Набережные Челны: ИПЦ НЧИ К(П)ФУ, 2019. – 12 с.

В работе даны общие рекомендации по разработке и написанию курсовой работы по программированию. Работа посвящена проблеме создания программного обеспечения и современным подходам их решения, на основе технологии объектно-ориентированного программирования, позволяющая создавать промышленные программы с большим числом строк кода. Для студентов направления подготовки «Программная инженерия».

Рецензент: к.т.н., доцент Эдуард Анатольевич Романовский

Печатается по решению учебно-методической комиссии отделения информационных технологий и энергетических систем Набережночелнинского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета.

© КФУ, 2019

© Зубков Е.В., 2019

Введение

Работа начинается с титульного листа, оформленного в соответствии с нормами и правилами, действующими в НЧИ К(П)ФУ, затем следует задание в соответствии с выданным вариантом, оглавление, основная часть работы, которая содержит проектирование программного обеспечения, листинг программы и скриншоты, затем следует заключение, список литературы. Каждая глава курсовой работы начинается с новой страницы.

Работа выполняется на листе с одной стороны стандартного формата А4 (210x297мм), используя полуторный межстрочный интервал в текстовых редакторах.

Необходимо соблюдать следующие границы полей:

- сверху – 2,0 см;
- снизу – 2,0 см;
- слева – 3,0 см;
- справа – 1,0 см.

Каждую новую мысль в тексте следует начинать с красной строки (в компьютерной версии у первой строки абзаца (красной) отступ - 1,27 см). Текст выполняется шрифтом «Times New Roman», кегль 14 с выравниваем по ширине.

Нумерация страниц в курсовой работе сквозная, должна начинаться с титульного листа и заканчиваться на последней странице, включая список литературы и приложения. При этом на титульном листе и первых страницах работы (задании и оглавлении) номер страницы не ставится, но подразумевается. Страницы проставляются в правом нижнем углу.

Каждая глава в тексте должна иметь заголовок в точном соответствии с наименованием в оглавлении. Новую главу нужно начинать с новой страницы.

ВАРИАНТЫ ЗАДАНИЙ

Вариант 1

Создать программу, позволяющую моделировать управление каталогом в файловой системе. Причем для каждого файла каталога должны содержаться сведения такие как: имя файла, дата его создания, размер файла. Выбор требуемой функции должен осуществляться с помощью меню.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. формировать начальный каталог файлов;
2. обеспечить вывод на дисплей монитора каталога файлов;
3. возможность удаления файлов;
4. сортировку файлов по размеру, дате создания и имени

методом прямого выбора.

Вариант 2

Создать программу, позволяющую моделировать работу автобусного парка. В ней сведения о каждом автобусе должны содержать: номер маршрута, номер автобуса, инициалы и фамилию водителя.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. формировать данные о всех автобусах автопарка в виде списка (ввод из файла или с клавиатуры)
2. имитировать выезд автобуса из автопарка: вводится номер автобуса; удаляются данные о выехавшем автобусе из списка автобусов, находящихся в автопарке, и записываются данные в список автобусов, сейчас находящихся на маршруте;
3. имитировать въезд автобуса в автопарк: вводится номер автобуса; удаляются данные о въехавшем автобусе из списка автобусов, сейчас находящихся на маршруте, и записываются данные в список автобусов, находящихся в автопарке;
4. вывод данных об автобусах, находящихся сейчас на маршруте, и об автобусах, находящихся в автопарке.

Вариант 3

Создать программу по учету заявок на авиабилеты. Причем каждая заявка должна содержать: желаемую дату вылета, инициалы и фамилию пассажира, пункт назначения.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечение добавления в список заявок;
2. удаление заявок;

3. вывод на экран заявок по дате вылета и заданному номеру рейса;

4. вывод на экран всех заявок.

Вариант 4

Создать программу учета в библиотеке книг. В ней сведения о книгах содержат: инициалы и фамилию автора, год издания, название, количество экземпляров выбранной книги в библиотеке.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечить добавление данных о вновь поступивших в библиотеку книгах;

2. обеспечить удаление данных о списанных книгах;

3. обеспечить выдачу сведений о всех упорядоченных по фамилиям авторов книгах;

4. обеспечить выдачу сведений о всех упорядоченных по годам издания книгах.

Вариант 5

Создать программу «Моя электронная записная книжка». Каждая запись должна содержать инициалы и фамилию, номер телефона и дату рождения. Предусмотреть работу с произвольным числом записей в электронной книжке, а также обеспечить следующую функциональность:

1. поиск записи по одному из признаков (например, по номеру телефона, фамилии или дате рождения);

2. обеспечить удаление и добавление записей;

3. обеспечить сортировку по различным полям пузырьковым методом.

Вариант 6

Создать программу по учету заявок на покупку квартир и поиска варианта. Каждая заявка должна содержать сведения о 2^x квартирах: имеющейся и требуемой (искомой). При чем сведения о каждой квартире содержат: район этаж, площадь, количество комнат.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечить ввод заявки на покупку;

2. обеспечить поиск по картотеке подходящего варианта, а при совпадении требований и предложений этажности, по количеству комнат и различии в пределах 10% по показателю «площадь» должна выводиться соответствующая карточка и

удаляться из списка, иначе поступившая заявка включается в картотеку;

3. обеспечить сортировку по различным полям методом прямого включения;

4. обеспечить вывод всей картотеки.

Вариант 7

Написать программу «Русско-английский словарь и англо-русский». База данных этого словаря должна содержать синонимичные варианты переводимых слов.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечить загрузку базы данных словаря (из файла);

2. обеспечить выбор режима работы:

○ англо-русский;

○ русско-английский;

3. обеспечить вывод вариантов переводимого англ. слова;

4. обеспечить вывод вариантов переводимого русск. слова.

Вариант 8

Создать программу «Автоматизированная справочная информационная система на железнодорожном вокзале». Справочная информационная система должна содержать сведения о поездах дальнего следования. При этом для каждого поезда должно указываться: время отправления, станция назначения, номер поезда.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечить ввод данных в справочную информационную систему (из файла или с клавиатуры);

2. обеспечить вывод сведений по всем поездам;

3. обеспечить вывод сведений о поезде с требуемым номером;

4. обеспечить вывод сведений по поездам, которые следуют до запрошенной станции.

Вариант 9

Создать программу по моделированию оплаты коммунальных услуг плательщиком. При этом информационная система должна содержать следующие сведения: инициалы и фамилия плательщика, перечисляемая сумма, расчетные счета получателя, расчетный счет плательщика.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечить ввод с клавиатуры (из файла) данных о

плательщике;

2. обеспечить вывод на экран информации о сумме, введенной с клавиатуры и снятой с расчетного счета плательщика;

3. обеспечить вывод на экран информации о плательщиках;

4. обеспечить осуществление сортировки по разным полям методом шейкерной сортировки.

Вариант 10

Создать программу «Автоматизированная информационная справочная система по товарам». Информационная справочная система должна содержать сведения о товарах, продающихся в конкретном городе. Для каждого товара должно указываться: название магазина, продающего товар, стоимость товара и наименование товара.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечить ввод с клавиатуры (из файла) данных о товаре;

2. обеспечить вывод на экран монитора информации о магазинах, продающих товар, с названием введенным с клавиатуры;

3. обеспечить вывод на экран информации о товарах, которые продаются в магазине, название которого введено с клавиатуры;

4. обеспечить сортировку информации о товарах по их стоимости методом Шелла.

Вариант 11

Создать программу, определяющую знак зодиака, под которым родился человек. Каждая запись должна содержать: инициалы и фамилию, дату рождения, знак зодиака.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечить ввод данных с клавиатуры и файла;

2. обеспечить вывод на экран информации о людях, которые родились под знаком, чье наименование введено с клавиатуры;

3. обеспечить вывод на экран монитора информации о человеке, фамилия которого введена с клавиатуры;

4. обеспечить вывод на экран информации о людях, которые родились в месяце, чье значение введено с клавиатуры;

5. осуществить сортировку по разным полям методом

прямого выбора.

Вариант 12

Создать программу «Отдел кадров». Эта информационная система должна содержать сведения о сотрудниках организации. При этом для каждого сотрудника указывается: инициалы и фамилия, дата приема на работу, занимаемая должность.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечить ввод с клавиатуры (из файла) данных о сотруднике;
2. обеспечить вывод на экран фамилий тех работников, чей стаж работы в данной организации превышает значение, которое введено с клавиатуры;
3. обеспечить вывод на экран информации о сотруднике, фамилия которого введена с клавиатуры;
4. осуществлять сортировки по различным полям методом шейкерной сортировки.

Вариант 13

Создать программу «Аэрофлот». Эта информационная система должна содержать сведения о рейсах. Для каждого рейса указывается: тип самолета, номер рейса, название пункта назначения рейса.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. обеспечить ввод с клавиатуры (из файла) данных о рейсах;
2. обеспечить вывод на экран номеров рейсов и типов самолетов, вылетающих в пункт назначения, название которого совпало с названием, введенным с клавиатуры;
3. обеспечить вывод на экран пункта назначения и типа самолета по введенному с клавиатуры номеру рейса;
4. осуществлять сортировку по разным полям методом прямого включения.

Вариант 14

Написать программу «Автоматизированная информационная система складского учета». Информационная система должна содержать сведения о хранящихся на складе материалах. Для каждого материала указывается: наименование, номер стеллажа, на котором лежит материал, номер ячейки стеллажа, количество материала.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. ввод с клавиатуры (из файла) данных о материалах;
2. вывод на экран информации о номере стеллажа и ячейки, на которых хранится материал, название которого введено с клавиатуры;
3. вывод на экран информации о материале и его количестве, хранящемся на складе, по введенному с клавиатуры номеру стеллажа и ячейки;
4. вывод информации обо всех материалах хранящихся на складе.

Вариант 15

Написать программу «Функциональный калькулятор». Программа должна содержать сведения о простых функциях и константах применяемых при вычислениях.

Программа должна обеспечить вычисление различных простых функций при вводе пользователем аргументов и коэффициентов при аргументах.

Вариант 16

Написать программу, производящую некоторые операции над матрицами произвольной размерности, такие как, транспонирование, вычисление определителя, нахождение обратной матрицы.

Программа должна обеспечить ввод с клавиатуры матриц и производство указанных выше операций над ними.

Вариант 17

Написать программу, осуществляющую решение систем линейных уравнений методами Гаусса и Крамера.

Программа должна обеспечить ввод с клавиатуры систем линейных уравнений произвольного порядка и нахождение их решений.

Вариант 18

Написать программу, осуществляющую поиск объема фигур заданных в декартовых, полярных и сферических системах координат.

Программа должна обеспечить ввод с клавиатуры уравнений, описывающих различные фигуры и нахождение их объема.

Вариант 19

Написать программу, позволяющую определять минимум (максимум) функции любой размерности методом покоординатного спуска.

Программа должна обеспечить ввод с клавиатуры уравнений функций и нахождение их экстремумов.

Вариант 20

Написать программу, позволяющую определять площадь на выбранном отрезке под заданной кривой методом численного интегрирования.

Программа должна обеспечить ввод с клавиатуры уравнений функций и нахождение значения площади под полученной кривой.

Вариант 21

Написать программу вычисления значения выражения произвольной функции заданной в виде строки.

Программа должна обеспечить ввод с клавиатуры уравнений строковых функций и вычисление их значений.

Вариант 22

Написать программу «Зоопарк». Информационная система должна содержать сведения о животных. Для каждого животного указывается: название, рацион питания, объем съедаемой пищи за сутки.

Программа должна иметь следующую функциональность:

1. ввод с клавиатуры (из файла) данных о животных;
2. вывод на экран информации о животном, чья название введено с клавиатуры;
3. расчет объема потребляемой пищи конкретного животного за месяц;
4. осуществление сортировки по разным полям пузырьковым методом.

Вариант 23

Создать программу, которая позволяет осуществлять операции с комплексными числами.

Эта программа должна обеспечивать ввод с клавиатуры одного или двух комплексных чисел, вычисление модуля, аргумента одного числа или осуществление арифметических операций с двумя числами.

Вариант 24

Написать программу «Редактор формул» (наподобие редактора формул в Microsoft Office), позволяющую осуществлять ввод любой формулы с дальнейшим внедрением их текстовые редакторы.

Рекомендуемые источники

1. Хорев, П.Б. Технологии объектно-ориентированного программирования : учеб. пособие для студ. вузов по напр. 654600 "Информатика и вычислит. техн" / П. Б. Хорев. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2008. - 448 с. : ил. - (Высшее проф. образование). - Библиогр.: с. 444-445. - ISBN 978-5-7695-5262-5.
2. Фленов, М.Е. Библия С#. — 2-е изд., перераб. И доп. — СПб.: БХВ-Петербург, 2011. — 541 с.:фил. + CD-ROM. - ISBN 978-5-9775-0655-7 Режим доступа: <http://znanium.com/bookread.php?book=355199>

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РФ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
НАБЕРЕЖНОЧЕЛНИНСКИЙ ИНСТИТУТ

ФУНКЦИОНАЛЬНОЕ ТЕСТИРОВАНИЕ

Учебно-методическое пособие
по дисциплине
«КАЧЕСТВО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ»

Набережные Челны
2019

Функциональное тестирование: Учебно-методическое пособие по дисциплине «Качество программного обеспечения» / Тазмеев А.Х. – Набережные Челны: ИПЦ НЧИ К(П)ФУ, 2019. – 24 с.

Рассматриваются основные принципы функционального тестирования программного обеспечения, а также методы анализа классов эквивалентности и анализа граничных значений и таблиц решений. Приведены контрольные вопросы. Для студентов направлений подготовки «Информатика и вычислительная техника», «Программная инженерия».

Рецензент: к.т.н., доцент Шабает Александр Аликович

Печатается по решению учебно-методической комиссии отделения информационных технологий и энергетических систем Набережночелнинского института (филиала) Казанского (Приволжского) федерального университета.

5. КФУ, 2019
6. Тазмеев А.Х. 2019

Теоретическая часть

Функциональное тестирование — это тестирование ПО в целях проверки реализуемости функциональных требований, то есть способности ПО в определённых условиях решать задачи, нужные пользователям. Функциональные требования определяют, что именно делает ПО, какие задачи оно решает.

Функциональные требования включают в себя:

1. Функциональная пригодность (англ. suitability).
2. Точность (англ. accuracy).
3. Способность к взаимодействию (англ. interoperability).
4. Соответствие стандартам и правилам (англ. compliance).
5. Защищённость (англ. security).

Есть много приложений, для которых производительность и удобство пользования не критичны. Во всяком случае, часто требования к ПО содержат только функциональную часть. И практически не бывает требований к ПО без функциональной части.

Как правило, функциональное и нефункциональное тестирование ПО можно проводить параллельно, поэтому обычно это делается разными людьми или командами. В большинстве источников указывается, что функциональное тестирование - это синоним тестирования методом черного ящика.

Преимущества функционального тестирования:

- имитирует фактическое использование системы;

Недостатки функционального тестирования:

- возможность упущения логических ошибок в программном обеспечении;

- вероятность избыточного тестирования.

Методы отбора тестов для тестирования черного ящика

Любая программа может рассматриваться как конечный автомат, с входными и выходными данными, набором внутренних состояний и переходов между ними.

Чтобы провести полное тестирование программы, нужно проверить правильность ее поведения при всех возможных комбинациях входных данных и во всех возможных внутренних состояниях. Это довольно трудно сделать из-за огромного числа комбинаций даже в простейших случаях. Поэтому на практике отбираются только наиболее важные тесты, такой отбор можно производить несколькими методами.

Тестирование сценариев использования (use-cases)

Чтобы удостовериться в правильности перехода программы между различными внутренними состояниями, в идеале следует протестировать все возможные переходы между каждым из состояний.

Чтобы уменьшить число тестов, можно проверить только те переходы, которые имеют смысл для пользователя. Use-case - это логически завершенная последовательность действий. Например, открытие файла в Notepad - это use-case, а выбор пункта меню Открыть файл в Notepad - это не use-case, а лишь первый шаг юз-кейса открытия файла.

Тестирование сценариев является самым необходимым видом тестирования. Программа должна выполнять операции, для которых она предназначена. Если пользователь может выбрать пункт меню, но файл не открывается - это очень серьезный баг. Здесь проверяется правильность перехода программы между внутренними состояниями при выполнении определенных операций.

Тестирование классов эквивалентности.

Чтобы удостовериться в правильности поведения программы при различных входных данных, в идеале следует протестировать все возможные значения для каждого элемента этих данных, а также все возможные сочетания входных параметров.

Например, пусть мы тестируем программу для отдела кадров, в ней есть поле Возраст соискателя.

Требования по возрасту у нас будут такие:

0-13 лет - не нанимать

14-17 лет - можно нанимать на неполный день

18-54 года - можно нанимать на полный день

55-99 лет - не нанимать

Чтобы проверить все возможные разрешенные данные нам нужно протестировать ввод чисел от 0 до 99. (Возможен ведь еще ввод отрицательных чисел и нечисловых данных.) Так ли необходимо тестировать все числа от 0 до 99? Программы построены на работе с диапазонами значений:

```
if (age = 0 age =13)
```

```
hireStatus=NO;
```

```
if (age = 14 age =17)
```

```
hireStatus=PART;
```

```
if (age = 18 age =54)
```

```
hireStatus=FULL;
```

```
if (age = 55 age =99)
```

```
hireStatus=NO;
```

Становится очевидным, что можно протестировать одно из чисел каждого диапазона. Например: 5, 15, 20, 60. А также граничные значения: 0, 13, 14, 17, 18, 54, 55, 99.

Чтобы уменьшить количество тестируемых значений, производится

а) разбиение множества всех значений входной переменной на подмножества (классы эквивалентности), а затем

б) тестирование одного любого значения из каждого класса.

Все значения из каждого подмножества должны быть эквивалентны для наших тестов. То есть, если тест проходит успешно для одного значения из класса эквивалентности, он должен проходить успешно для всех остальных. И наоборот, если тест не проходит для одного значения, он не должен проходить для всех остальных.

В данном случае имеем 12 классов эквивалентности (каждое из 8 граничных значений по сути является отдельным классом).

Чтобы проверить правильность работы программы на всех разрешенных данных, нужно провести 12 тестов.

Запрещенные данные тестируются аналогично - можно выделить классы эквивалентности дробное число от 0 до 99, отрицательное число, число больше 99, набор букв, пустая строка и т.д.

Таким образом, метод классов эквивалентности можно разделить на три этапа:

1. Тестирование разрешенных значений.
2. Тестирование граничных значений.
3. Тестирование запрещенных значений.

Часто в литературе второй и третий этапы называют отдельными методами, но сути это не меняет.

Попарное тестирование.

Метод классов эквивалентности применяется для тестирования каждого входного параметра по отдельности.

Пусть наша программа принимает на вход десять параметров. Баги, возникающие при определенном сочетании всех десяти параметров, довольно редки. Вообще, взаимное влияние параметров, о котором пользователь не знает - это баг интерфейса.

Чаще всего будут встречаться ситуации, в которых один параметр влияет на один из оставшихся, т.е. самыми частыми будут баги, возникающие при определенном сочетании двух каких-то параметров.

Таким образом, можно упростить себе задачу и протестировать все возможные значения для каждой из пар параметров. Такой подход называется попарным тестированием (pairwise testing).

Вот пример. Пусть имеется 3 двоичных входных параметра (3 чекбокса). Количество всех возможных комбинаций - 2 в степени $3 = 8$, значит, нужно произвести 8 тестов. Давайте попробуем сэкономить, тестируя чекбоксы попарно.

Выпишем все комбинации для первого и второго чекбоксов:

1-й 2-й

0 0

0 1

1 0

1 1

Добавим третий столбец так, чтобы во втором и третьем столбце получились все 4 двоичные комбинации. Это можно сделать разными способами, мы сделаем так (на первый столбец можно не обращать внимания):

1-й 2-й 3-й

0 0 0

0 1 0

1 0 1

1 1 1

Итак, с помощью четырех наборов входных данных (четыре тестов) мы протестируем две пары параметров: первый со вторым и второй с третьим. Осталось протестировать пару первый с третьим.

Выпишем отдельно 1 и 3 столбцы:

1-й 3-й

0 0

0 0

1 1

1 1

Как видно, мы имеем здесь две из четырех возможных комбинаций. Комбинации 01 и 10 здесь отсутствуют, а комбинации 00 и 11 присутствуют два раза. Ну что же, добавим еще 2 строки (еще два теста)

1-й 3-й

0 0

0 0

1 1

1 1

0 1

1 0

Вернем второй столбец на его законное место:

1-й 2-й 3-й

0 0 0

0 1 0
1 0 1
1 1 1
0 1
1 0

Выходит, что последние два теста можно проходить при любых значениях второго параметра. Можно дописать для определенности нули в эти пустые места:

1-й 2-й 3-й
0 0 0
0 1 0
1 0 1
1 1 1
0 0 1
1 0 0

Получаем 6 тестов вместо 8 при полном переборе.

Можно ли сэкономить еще? Оказывается, можно.

Вернемся к 1 шагу:

1-й 2-й
0 0
0 1
1 0
1 1

Давайте допишем третий столбец другим способом, поменяв порядок комбинаций:

1-й 2-й 3-й
0 0 1
0 1 0
1 0 0
1 1 1

Все комбинации для 1 и 2, а также для 2 и 3 параметра здесь есть. Отлично.

Посмотрим теперь на комбинации 1 и 3 параметра

1-й 3-й
0 1
0 0
1 0
1 1

Изменив порядок значений в третьем столбце, мы одним махом убили двух зайцев: скомбинировали и 2-й с 3-м, и 1-й с 3-м параметры.

Итого имеем всего 4 строки, то есть 4 теста, эквивалентные первоначальному шести:

1-й	2-й	3-й
0	0	1
0	1	0
1	0	0
1	1	1

Полный перебор всех комбинаций в третьем столбце гарантированно даст минимальное количество тестов. Однако, судя по тому, что алгоритмы такой минимизации разрабатываются до сих пор, полный перебор неприемлем из-за большого времени исполнения.

Вот строгое определение ортогонального массива:

Ортогональный массив $OA(N,k,s,t)$ - это двумерный массив из N рядов (итераций) и k колонок (факторов) из набора S (т.е. факторы могут принимать любое из s значений), обладающий свойством:

выбрав любые t колонок ($0 \leq t \leq k$) мы получим в рядах все комбинации сочетаний из s по t (Количество повторений одинаковых комбинаций обозначают через λ . Чаще всего рассматривают массивы, где $\lambda = 1$, т.е. каждая комбинация встречается только один раз). Параметр t называют мощностью ортогонального массива.

В попарном тестировании применяется ортогональный массив мощности 2 - это двумерный массив такой, что любые 2 колонки этого массива содержат все возможные комбинации (пары) значений, хранящихся в массиве.

Сбор информации о программе при тестировании

Информация о базе данных

Если программа использует для своей работы какую-либо базу данных, мы можем проанализировать типы полей, в которые записываются переменные программы. А потом

проанализировать ограничения, которые накладывает база данных.

Например, если вводимая фамилия пользователя записывается в поле типа строка длиной 128 символов, мы должны:

1. Попробовать найти фамилию длиннее, чем 128 символов - здесь будет довольно серьезный баг, если такие фамилии существуют - человек с такой фамилией не сможет воспользоваться нашей системой.
2. Вне зависимости от того, существуют или нет такие фамилии, попробовать ввести строку длиннее 128 символов - программа не должна ломаться (должно показываться внятное сообщение об ошибке)

Информация о других внешних системах

Если программа интегрируется с другими внешними системами, помимо базы данных, можно также проанализировать ограничения таких систем. Например, если мы тестируем почтовый IMAP-клиент, следует убедиться, что он корректно обрабатывает длинные пути к папкам на сервере (чаще всего, ограничение на длину пути составляет 255 символов)

Информация о коде программы

Если мы имеем доступ к коду программы, мы можем:

Увидеть специальные случаи, которые не попали в документ с требованиями и которые необходимо протестировать или, напротив.

Увидеть, что какие-то вещи тестировать не имеет смысла.

Как протестировать неизвестную программу или наращиваемый подход к первичному функциональному тестированию ПО.

Первичное тестирование - это тестирование нового ПО, проводимое в первый раз. Первичное тестирование имеет смысл совмещать с написанием тестовой документации, потому что

тестовая документация пригодится для контроля того, что сделано и в какие сроки, а также для последующего регрессионного тестирования этой функциональности.

Обычно требуется получить результаты тестирования как можно раньше, а написание тестовой документации требует довольно много времени. Поэтому имеет смысл сначала написать черновик (список тестов с временными оценками на их проведение), потом по этому черновику провести собственно тестирование (в ходе которого черновик может корректироваться), а после выдачи результатов тестирования уже можно написать чистовик. Эту задачу можно поручить отдельному человеку.

Поскольку в ходе тестирования в черновик могут вноситься изменения, в оценки нужно закладывать некоторый запас по времени (на запас больше, чем в 2 раза, руководство обычно не соглашается).

Наращиваемый подход заключается в следующем. Тестирование полезно разбить на этапы в порядке уменьшения значимости. При нехватке времени последние этапы можно пропустить.

Один из таких подходов приведен Луизой Тамре в книге Введение в тестирование программного обеспечения. Основываясь на этой книге и собственном опыте, предлагаю следующие этапы первичного тестирования нового ПО или новой функциональности в известном ПО:

1. Приемочное тестирование требований к ПО.
2. Тестирование базовых сценариев.
3. Анализ тенденций.
4. Поэлементное тестирование входных данных (тестирование каждого элемента данных в отдельности на всех разрешенных классах эквивалентности).
5. Комбинирование входных данных (тестирование комбинаций разрешенных значений для нескольких элементов данных).
6. Тестирование граничных значений.
7. Тестирование ошибочных данных.

Приемочное тестирование требований

Приемочное тестирование - это минимально необходимое. Можно придумать множество требований к требованиям. С точки зрения автора, QA должно обращать внимание в первую очередь на:

1. Наличие.
2. Непротиворечивость.
3. Проверяемость.
4. Полноту системы операций (create,read, update, delete).

В требованиях должны присутствовать эти операции над объектами каждого типа из доступных в пользовательском интерфейсе.

Другие требования должны проверяться другими людьми.

Актуальность должна проверяться людьми, непосредственно контактирующими с заказчиком и бизнес-индустрией, выполнимость - разработчиками.

Если документ с требованиями не прошел приемочное тестирование и исправлять его никто не будет, тогда требованиями к ПО будет фактически являться тестовая документация, которую мы напишем.

Тестирование базовых сценариев

На этом этапе нужно проверить все базовые сценарии, описанные в требованиях, при типичных или дефолтных настройках. Если пользоваться моделью конечного автомата в виде графа, таким образом мы проверим наиболее важные пути в графе.

Кроме того, мы должны протестировать операции CRUD над всеми объектами программы (или ее части, если мы тестируем новую функциональность для существующего ПО), с типичными или дефолтными настройками.

Поэлементное тестирование входных данных

Определить элементы входных данных (все поля ввода)

Определить классы эквивалентности для каждого элемента данных, и выбрать классы, соответствующие валидным значениям.

Протестировать программу для каждого элемента в отдельности, в каждом из разрешенных состояний.

Этот этап позволяет убедиться, что каждое разрешенное состояние каждого элемента тестируется хотя бы один раз.

Например, пусть при создании какого-нибудь объекта в интерфейсе программы имеется 5 чекбоксов. Нужно проверить что каждый чекбокс в отдельности работает, т.е. провести 10 тестов.

Пользовательские объекты бывают связаны между собой довольно сложным образом. При тестировании следует помнить о проверке вложенных или иным образом связанных объектов. Например, у одного пользовательского аккаунта в системе управления хостингом может быть несколько подписок с различными сервисами, в том числе с почтовыми ящиками. Пусть также определены операции удаления ящиков, подписок и аккаунта. Соответственно, при удалении подписок и аккаунта следует протестировать, что почтовые ящики и связанные с ними сервисы были удалены.

На этом этапе возникают тем большие сложности, чем более сложна тестируемая программа. Для улучшения понимания целесообразно составить схему пользовательских объектов и связей между ними.

Комбинирование входных данных.

Определить и протестировать комбинации разрешенных значений для нескольких элементов данных.

Все комбинации проверить невозможно, нужно выбрать самые распространенные и потенциально влияющие друг на друга.

Сюда же следует отнести тестирование при разных глобальных настройках, которые тоже следует считать входными параметрами.

Тестирование граничных значений.

Для каждой границы каждого элемента данных нужно протестировать 2 значения

Можно выделить 2 границы:

Границы диапазона данных

Границы размера поля (длина строки)

Тестирование невалидных данных (не имеющих смысла)

Пустая строка

Неверные числовые данные (напр., отрицательные или дробные, там, где это не имеет смысла)

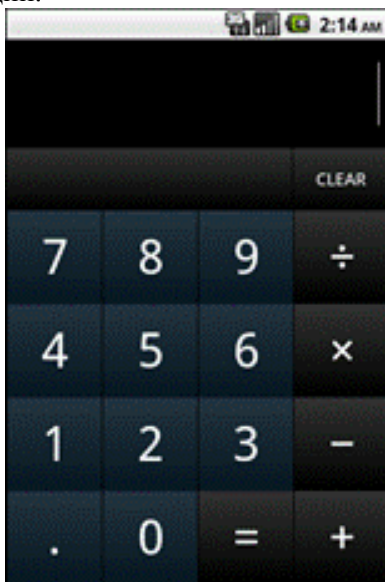
Недопустимый формат (например, для даты или телефона)

Недопустимые печатные символы (служебные или национальные символы там, где это не имеет смысла)

Недопустимые непечатные символы (перевод строки или табуляция там, где это не имеет смысла)

Пример

В качестве примера рассмотрим калькулятор с возможностью основных операций.



1. Базовые сценарии (операции CRUD)

В данном случае имеется возможность создание новой записи, редактирование и удаление. Получение информации невозможно.

2. Поэлементное тестирование входных данных

- Имеется поле ввода
- Классы эквивалентности для валидных значений:

Операторы:

- Сложение.
- Вычитание.
- Умножение.
- Деление.

Операнды:

- Простые.
- С плавающей запятой.

Всего получается 6 классов эквивалентности.

В дополнение имеется возможность очищать форму.

Так как от перемены зависимость от типа операнда не имеет значения, то в одном тесте можно проверять сразу ввод первого и второго типа операнда.

Так как имеется кнопка очищения формы, то ее необходимо проверить, но так как ее придется использовать для подготовки программы при переходе от первого ко второму тесту, то ее отнесем к первому тесту.

Итого получается 5 тестов.

3. Комбинирование входных данных.

Ввод простого числа и числа с плавающей запятой.

4. Тестирование граничных значений

Получение значения выходящего за рамки максимального числа, которое можно ввести в поле (максимум 10 символов, умножаем число состоящее из 10 символов на 10).

5. Тестирование невалидных данных.

- Ввод второй плавающей запятой.

- Деление на ноль.
- Вставка недопустимых символов из буфера обмена.
- Действие с пустым полем.

Практическая часть

Цель: изучение основных принципов функционального тестирования программного обеспечения, а также изучение методов анализа классов эквивалентности и анализа граничных значений и таблиц решений, создание тестового сценария.

Функциональное тестирование

Функциональное тестирование объекта-тестирования планируется и проводится на основе требований к тестированию, заданных на этапе определения требований. Цель функциональных тестов состоит в том, чтобы проверить соответствие приложения установленным требованиям.

В качестве примера рассмотрим программу отправки заявки для технической поддержки.

The image shows a screenshot of a web form window titled "Обратная связь" (Feedback). The window has a yellow title bar with standard Windows window controls (minimize, maximize, close). The form contains the following fields:

- ФИО** (Full Name): A text input field with a vertical cursor.
- Дата рождения** (Date of Birth): A date picker showing "1 января 2000 г." with a dropdown arrow.
- Телефон** (Phone): A text input field with a pre-filled number "+7" and a country code selection dropdown.
- E-mail**: A text input field with an "@" symbol and a domain selection dropdown.

Below the input fields is a large empty rectangular area, likely for a message or comments. At the bottom center of the form is a button labeled "Подать заявку" (Submit).

Разбиение на классы эквивалентности

Одними из ключевых понятий теории тестирования являются классы эквивалентности и граничные условия. Разбиение на классы эквивалентности представляет собой технологию проектирования тестов, ориентированную на снижение общего числа тестов, необходимых для подтверждения корректности функциональных возможностей программы.

Класс эквивалентности – набор тестовых данных с общими свойствами. Обработывая разные элементы класса,

программа ведет себя одинаково. Если один из тестов выявит ошибку, остальные, скорее всего, тоже это сделают и наоборот.

Класс эквивалентности может задавать набор допустимых или недопустимых значений. Нельзя забывать о классах, охватывающих заведомо неверные или недопустимые входные данные.

В данном случае значения между собой не зависимы, и можно провести тестирование значений полей параллельно, сократив количество тестов. Составим классы эквивалентности для каждого поля.

1. Поле ФИО.

- Ввод трех слов.
- Ввод менее трех слов.
- Ввод более трех слов.
- Ввод знаков препинаний.
- Ввод английских символов.
- Ввод цифр.

2. Дата рождения.

- Ввод обычной даты.
- Ввод даты меньше текущей на срок более 100 лет.
- Ввод даты текущего дня.
- Ввод даты из будущего.
- Ввод даты меньше текущей на 18 лет и менее.

3. Телефон.

- Ввод нормального номера.
- Ввод не числовых символов.
- Ввод номера превышающего 11 символов.
- Ввод номера меньше 11 символов.

4. Дата рождения.

- Ввод обычной даты.
- Ввод даты меньше текущей на срок более 100 лет.
- Ввод даты текущего дня.

- Ввод даты из будущего.
- Ввод даты меньше текущей на 18 лет и менее.

5. E-mail.

- Ввод нормального адреса.
- Ввод адреса без какой-либо части.
- Ввод адреса с дополнительными доменами.
- Ввод даты из будущего.
- Ввод адреса с некорректными символами.

6. Текстовое поле.

- Ввод любых символов в любом количестве, так как не оговорено их количество.

В сумме получилось 20 классов эквивалентности, но так как тестирование будет проводиться параллельно из-за независимости классов эквивалентов для разных элементов, общее количество тестов можно сократить до 6, что соответствует самому большому количеству классовых эквивалентов для одного элемента.

Задание 1:

Самостоятельно откройте тестовое приложение, соответствующее вашему варианту и проведите поиск классов эквивалентности. Вариант задания выбирается по последним двум цифрам в студенческом билете. Тестовое приложение находится в папке "Programms".

Анализ граничных значений

Анализ граничных значений представляет собой технологию проектирования тестов, которая является дополнением разбиения на классы эквивалентности. Анализ граничных значений заключается в тестировании каждой границы класса эквивалентности, причем с обеих сторон. Программа, которая пройдет эти тесты, скорее всего, пройдет и все остальные, относящиеся к данному классу.

Правила анализа граничных условий.

1. Если условие ввода задает диапазон значений, то тестируется минимальное и максимальное значение диапазона.

Значения чуть меньше минимума и чуть больше максимума.

2. Если входные или выходные данные являются упорядоченными множествами, то тестируется обработка первого и последнего элементов этих множеств.

Программа должна иметь ограничения по возрасту, для избежания проблем с целостностью информации. Для данного приложения стоит ввести следующие ограничения:

1. Дата рождения не может быть текущим днем.
2. Дата рождения не может быть днем из будущего.
3. Возраст подающего заявку должен быть больше 18 лет.
4. Возраст подающего заявку не должен быть больше 100 лет.

Задание 2:

На основе классов эквивалентности проведите анализ граничных условий.

Документирование тестовых сценариев

Тестовый сценарий (test) – это описание входной информации, условий и последовательности выполнения действий, а также ожидаемого выходного результата.

Тестовый сценарий должен обладать следующими свойствами:

- высокая вероятность обнаружения дефектов;
- воспроизводимость;
- наличие четко определенных ожидаемых результатов и критериев успешного или неуспешного выполнения теста;
- избыточность.

Номер теста	Описание	Шаги теста	Тестовые варианты	Ожидаемые результаты
1	Тестирование функциональности добавления одной записи	Ввести информацию о компании и сохранить	Название компании, адрес, ФИО директора, телефон, e-mail	Информация о компании должна быть сохранена корректно

Задание 3:

Все полученные данные задокументируйте по образцу.

Контрольное задание

На основе тестового приложения, соответствующего вашему варианту, составить тестовые наборы для функционального тестирования. Вариант задания выбирается по последним двум цифрам в студенческом билете. Написать тестовые сценарии тестирования одной из функций выбранного приложения. Тестовое приложение находится в папке "Programms".

Определить классы эквивалентности и соответствующий набор входных тестовых данных.

Заполнить отчет.

Контрольные вопросы

1. Что означает функциональное тестирование?
2. В чем заключаются преимущества функционального тестирования?
3. Назовите методы отбора тестов для тестирования черного ящика?
4. В чем заключается тестирование сценариев использования?
5. В чем заключается тестирование классов эквивалентности?
6. Как происходит сбор информации о программе при тестировании?
7. Каким образом происходит приемочное тестирование требований?
8. Каким образом происходит тестирование базовых сценариев?