МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ

ВОЛЖСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)

ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО

 УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ

«ВОЛГОГРАДСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

 КАФЕДРА «ИНФОРМАТИКА И ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ»

О. Ф. Абрамова

**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ**

**ПО КУРСОВОМУ ПРОЕКТИРОВАНИЮ**

 **по дисциплине**

 **«Проектирование и разработка программного обеспечения»**

Методические указания



Волгоград

 2015

УДК 004

Рецензент:

канд. тех. наук доцент О*. В. Свиридова*

Издается по решению редакционно-издательского совета

Волгоградского государственного технического университета

Абрамова, О. Ф. **Методические указания по курсовому проектированию по дисциплине «Проектирование и разработка программного обеспечения» [**Электронный ресурс**]**: методические указания / О. Ф. Абрамова// Сборник «Методические указания» Выпуск .-Электрон. текстовые дан.(1файл:141Kb) – Волжский: ВПИ (филиал) ВолгГТУ,2015.-Систем.требования:Windows 95 и выше; ПК с процессором 486+; CD-ROM.

Методические указания содержат детальную информацию о структуре и содержании курсового проекта по дисциплине «Проектирование и разработка программного обеспечения», а так же необходимые требования, согласно ГОСТ, на оформление пояснительной записки.

Предназначены для студентов бакалавриата, обучающихся по направлению подготовки 231000.62 «Вычислительная техника». CD-ROM

©Волгоградский

 государственный технический

 университет, 2015 © Волжский

политехнический институт, 2015

Оглавление

[1. ВВЕДЕНИЕ 5](#_Toc431223820)

[2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ 6](#_Toc431223821)

[3. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА 9](#_Toc431223822)

[3.1 Аналитический отчет 13](#_Toc431223823)

[*Характеристика объекта информатизации* 13](#_Toc431223824)

[*Анализ рисков* 15](#_Toc431223825)

[*Альбом бизнес-процессов предприятия* 16](#_Toc431223826)

[*Концептуальная модель данных* 16](#_Toc431223827)

[*Технико-экономическое обоснование* 19](#_Toc431223828)

[3.2 Техническое задание на проектирование и разработку программного обеспечения для АСОИУ 20](#_Toc431223829)

[3.3 Технический проект создания программного обеспечения для АСОИУ 24](#_Toc431223830)

[3.5 Инструкция по формированию и ведению базы данных (набора данных) 34](#_Toc431223831)

[3.6 Состав выходных данных (сообщений) 35](#_Toc431223832)

[3.7 Стратегия тестирования ИС 36](#_Toc431223833)

[3.8 Руководство пользователя 39](#_Toc431223834)

[3.9 Программная реализация 41](#_Toc431223835)

[3.10 Заключение 41](#_Toc431223836)

[3.11 Источники разработки 41](#_Toc431223837)

[4.ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА 42](#_Toc431223838)

[4.1 Требования к оформлению пояснительной записки проекта 42](#_Toc431223839)

[4.2 Обозначение документов 43](#_Toc431223840)

[4.3 Оформление списков и перечислений 44](#_Toc431223841)

[4.4 Оформление иллюстраций в тексте 44](#_Toc431223842)

[4.5 Оформление таблиц 45](#_Toc431223843)

[4.6 Оформление формул и уравнений 46](#_Toc431223844)

[4.7 Оформление алгоритмов 47](#_Toc431223845)

[4.8 Формирование списка использованных источников и литературы 47](#_Toc431223846)

[4.9 Оформление приложений 49](#_Toc431223847)

[4.10 Требования к оформлению графического материала проекта 50](#_Toc431223848)

[Список используемых источников и литературы 51](#_Toc431223849)

[Приложение А 53](#_Toc431223850)

[Оформление заголовков и подзаголовков 53](#_Toc431223851)

[1   Анализ инструментальных средств различных SCADA- систем 53](#_Toc431223852)

[1.1   Требования, предъявляемые к SCADA-системам 53](#_Toc431223853)

[Заголовок начинается после номера раздела отделённый табуляцией так, чтобы расстояние между последней цифрой номера и текстом составляло не менее 0,8 см. 53](#_Toc431223854)

[Приложение Б 54](#_Toc431223855)

[Пример оформления оглавления 54](#_Toc431223856)

[Приложение В 55](#_Toc431223857)

[Оформление списков и перечислений 55](#_Toc431223858)

[Приложение Г 56](#_Toc431223859)

[Оформление рисунков в тексте 56](#_Toc431223860)

[Приложение Д 57](#_Toc431223861)

[Пример оформления таблиц 57](#_Toc431223862)

[Приложение Е 59](#_Toc431223863)

[Пример оформления формул и уравнений 59](#_Toc431223864)

1. ВВЕДЕНИЕ

Реализация курсового проекта в рамках изучения дисциплины «Проектирование и разработка программного обеспечения» обеспечивает в полной мере усвоение теоретической информации курса, а так же приобретение реальных практических навыков в области проектирования и разработки программных продуктов. Выполнение курсового проекта заключается в проектировании и программной реализации автоматизированной информационной системы средней сложности согласно варианту задания.

Структура курсового проекта формируется в полном соответствии с основными разделами дисциплины «Проектирование и разработка программного обеспечения» и включает:

* исследование предметной области и анализ объекта проектирования;
* полный цикл проектирования информационной системы с разработкой документации, технического и программного обеспечения, коммуникационных систем в соответствии со стандартами в области проектирования и разработки ПО;
* технико-экономическое обоснование проектных предложений.

Результатами курсового проектирования являются программная реализация ИС и пояснительная записка, оформленная в соответствии с требованиями стандартов и задания на курсовой проект.

2. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К КУРСОВОМУ ПРОЕКТУ

Темы курсовых проектов по дисциплине «Проектирование и разработка программного обеспечения» имеют однотипную структуру и различаются наименованием конкретного объекта проектирования, в роли которого может выступать организация в целом, функциональная подсистема организации, структурное подразделение или бизнес-единицы, обособленный бизнес-процесс организации, конкретный исполнитель. В соответствии с вышеизложенным формулировки конкретных тем курсового проекта по дисциплине «Проектирование и разработка программного обеспечения» могут выглядеть следующим образом:

* Проектирование и разработка программного обеспечения для предприятия дошкольного образования
* Проектирование и разработка программного обеспечения для хранения и обработки учебных ресурсов
* Проектирование и разработка программного обеспечения для хранения и обработки выходных данных морфологических анализаторов
* Проектирование и разработка программного обеспечения для АСОИУ ЖКХ

Программная разработка должна максимально и достаточно автоматизировать бизнес-процессы предприятия или некий процесс (согласно варианту задания на курсовой проект), выявленные на этапе предварительного анализа. ИС должна содержать *не менее 5 функций средней сложности* (от 50 строк программного кода), позволяющих выполнять различные расчеты, группировать данные по задаваемым пользователем и рассчитываемые системой автоматически критериям. В системе должно быть *не менее двух БД*, содержащих необходимую по тематике варианта информацию. В каждой БД необходимо хранить информацию таким образом, чтобы можно было использовать *не менее 5-ти критериев для поиска и выбора* информации. Так же ИС в обязательном порядке должна формировать *не менее 5 (и более) видов отчетов по заданным шаблонам*, в соответствии с тематикой разработки. Возможна реализация интеграции документов различного формата из других программных продуктов, вывод различных графиков и таблиц, содержащих результаты поиска или мониторинга данных, и т. п.

Необходимо продумать структуру и обосновать выбор цветового решения, наличия дополнительных окон и сообщений пользовательского интерфейса программного продукта. Предусмотреть *реакцию системы на основные (не менее 5) внештатные ситуации*, например: не правильный ввод данный, отрицательный результат поиска и т. п. Общий вид системы должен максимально соответствовать уровню знаний и потребностям конечных пользователей.

***Пример предварительной постановки задачи по заданному варианту***

*Задание*

**Проектирование и разработка программного обеспечения для АСОИУ контроля знаний по технической дисциплине**

*Постановка задачи:*

 Разработать программное обеспечение для АСОИУ контроля знаний по технической дисциплине. Система должна предоставлять возможность:

* распределять для хранения тестовые материалы с учетом их сложности и тематики;
* предлагать обучаемому набор тестовых вопросов определенной сложности, в зависимости от предыдущих результатов тестирования;
* выводить сводные таблицы и графики результатов тестирования для одного студента, группы студентов, набора групп, по определенной теме;
* управлять ходом тестирования (выполнять прерывание, возврат к началу);
* учитывать особенности обучения техническим дисциплинам (возможность введения формул, построения графиков, рисунков и блок-схем и т.п.).

Может быть выбрана тема, не вошедшая в перечень предложенных для реализации, связанная с индивидуальными возможностями и интересами студента, но не выходящая за рамки курса «Проектирование и разработка программного обеспечения».

Тема курсового проекта должна быть обязательно согласована с руководителем.

Каждый курсовой проект защищается устно. Для защиты необходимо сформировать презентацию, содержащую цели создания, ключевые моменты описания принципов работы, состава и оценки (тестирования) разработанной ИС. Презентация так же должна содержать весь графический материал в полном объеме. А также демонстрировать работу ИС (видеоролик).

3. СТРУКТУРА КУРСОВОГО ПРОЕКТА

Пояснительная записка к курсовому проекту по дисциплине «Проектирование и разработка программного обеспечения» должна в обязательном порядке содержать следующие разделы:

**Техническое задание - титульный лист** (шаблон прилагается в приложении 1) (2 стр)

1. **Аналитический отчет** (5-10стр):
	1. *характеристика объекта информатизации*
	2. *анализ рисков*
	3. *альбом бизнес-процессов предприятия*
	4. *концептуальная модель данных*
	5. *технико-экономическое обоснование*
2. **Техническое задание на проектирование и разработку программного обеспечения для АСОИУ** **(10-15стр):**
3. *Общие сведения*
4. *Назначение и цели создания системы*
* *Назначение системы*
* *Цели создания системы*
1. *Характеристика объектов автоматизации*
2. *Требования к системе*
	* *Требования к системе в целом*
	* *Требования к функциям, выполняемым системой*
	* *Требования к видам обеспечения*
3. *Состав и содержание работ по созданию системы*
4. *Порядок контроля и приёмки системы*
5. *Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие*
6. *Требования к документированию*
7. *Источники разработки*
8. **Технический проект создания программного обеспечения АСОИУ (20-40 стр.)**
9. *Основные технические решения*
	* + *Решения по структуре системы, подсистем, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы*
		+ *Решения по взаимосвязям АС со смежными системами, обеспечению ее совместимости*
		+ *Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы, определяющих ее качество*
		+ *Функциональная структура системы*
		+ *Состав функций, комплексов задач реализуемых системой*
		+ *Решения по составу информации, объему, способам ее организации, видам машинных носителей, последовательности обработки информации и другим компонентам*
		+ *Состав данных: решения по входным и выходным документам и сообщениям*
		+ *Решения по пользовательскому интерфейсу*
10. *Решения по персоналу и режимам его работы*
11. *Методы и средства разработки*
12. *Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие*
13. *Инструкция по формированию и ведению базы данных (набора данных)*
14. *Стратегия тестирования ИС*
	* *выбор и обоснование стратегии*
	* *тестовые материалы и результаты*
15. *Руководство*
16. **Программная реализация** (10-15 стр.)
17. **Заключение** (2-3 стр.)
18. **Источники разработки** (1 -2 стр.)

Помимо текстового материала курсовой проект так же должен содержать графический материал:

1. Модель автоматизируемых бизнес-процессов предприятия
2. Модель функциональных требований ПО (общая)
3. Модели ключевых вариантов использования ПО
4. Модель деятельности ПО (общая)
5. Модели деятельности отдельных модулей ПО
6. Структурная схема БД
7. Модель пользовательского интерфейса (экранные формы)
8. Структуры выходных данных (документов)

При оформлении курсового проекта нумеруется каждый из одиннадцати основных разделов. Общий объем пояснительной записки - от 65 страниц машинописного текста и более.

Графическая часть оформляется на листах А2 с учетом всех требований ГОСТ к оформлению проектной документации (чертежей).

**Структура и объем курсового проекта**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Разделы проекта*** | ***Количество страниц*** |
|  |
| ТЗ - титульный лист | 2 |
| Содержание (оглавление) | 1-2 |
| Аналитический отчет | 8-10 |
| Т**ехническое задание на проектирование и разработку** программного обеспечения для АСОИУ | 10-15 |
| **Технический проект создания** программного обеспечения для АСОИУ | 20-40 |
| Программная реализация  | 10-15 |
| Заключение | 1-2 |
| Источники разработки | 1-2 |
| Приложения | 3-5 |
| **ИТОГО:** | **от 65 страниц и более**  |

## 3.1 Аналитический отчет

Данный раздел курсового проекта отражает результаты аналитического исследования предприятия и предметной области. Обязательными составными частями данного раздела должны быть:

1. *характеристика объекта информатизации*
2. *анализ рисков*
3. *альбом бизнес-процессов предприятия*
4. *концептуальная модель данных*
5. *технико-экономическое обоснование.*

Каждая из этих частей должна строиться по общим принципам, указанным ниже.

### *Характеристика объекта информатизации*

В этом пункте важно соблюдать принцип комплексности и системности в описании объекта проектирования. Если в качестве объекта проектирования выступает организация в целом, дается описание всей организации с указанием цели и задач объекта проектирования, его организационной структуры, основных функций и бизнес-процессов. Если в качестве объекта проектирования выступает функциональная подсистема, структурное подразделение организации или конкретный исполнитель, то первоначально дается характеристика организации в целом (цели, задачи, организационная структура), а затем показывается место рассматриваемого объекта в структуре управления организации и детализируются основные функции и бизнес-процессы применительно к объекту.

Помимо этого рекомендуется выполнить характеристику обеспечивающих элементов объекта проектирования, описав его т*ехническое и кадровое обеспечение.* **При формировании функциональной модели объекта автоматизации целесообразно руководствоваться следующими рекомендациями:**

* **сформировать перечень функций управления в соответствии с регламентирующими их нормативными и методическими документами;**
* **определить для каждой функции состав – перечень процедур, состоящий из набора операций;**
* **определить перечень документов, формирующихся в процессе работы функции;**
* **определить исполнителей, задействованных в работе функции.**

**Результаты выполнения рекомендуется занести в таблицу следующего вида ( Таблица 1)**

 Важно отображать описания функций и процессов так же и графически, с помощью различных функциональных диаграмм. Модели бизнес-процессов позволяют выделить отдельные операции, выполнение которых должно поддерживаться разрабатываемой ИС. Моделирование бизнес-процессов можно выполнять с помощью любого доступного программного средства, предназначенного для построения функциональных диаграмм, с необходимой для понимания процесса степенью детализации.

Предпочтительнее использовать в данной части использовать нотацию IDEF0 и, при необходимости, DFD. Все бизнес-процессы компании должны быть перечислены в общем списке и каждый должен иметь свой уникальный номер. Модели наиболее сложных и/или автоматизируемых бизнес-процессов должны быть скопированы в раздел «Альбом бизнес-процессов предприятия».

Таблица 1

**Состав функций объекта по операциям и исполнителям**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Виды функций по положениям и другим нормативным материалам*** | ***Фактически выполняемые функции*** | ***Состав процедур (операций) по функциям*** | ***Основные документы*** | ***Исполнители*** |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* |
| … | … | … | … | … |
| Ведение клиентских счетов | Приём, оформление и отражение по счетам всех документов, поступивших в банк в течение операционного дня | 1)    Проверка поступивших документов на правильность оформления и соответствие подписей образцам | Инструкция Центробанка, карточка с образцами подписей и оттиском печати, нормативные акты | Экономист |
|   |   | 2)    Проведение операций по счёту (списание/зачисление денежных средств) | Платёжные поручения, мемориальные ордера, выписки по лицевому счёту. | Экономист |
| … | … | … | … | … |

### *Анализ рисков*

Анализ рисков состоит из нескольких этапов. Сначала нужно определить возможные риски. Затем для каждого из них необходимо определить стратегию смягчения влияния риска на проект, то есть действия, предпринимаемые для предотвращения риска или в случае осуществления риска для того, чтобы проект был успешно завершен.

Риски определяются для трех аспектов проекта: расписания, ресурсов и бюджета. Рекомендуется составить таблицу возможных рисков. Разделы должны содержать рекомендации относительно минимизации ущерба по каждому из рисков, а так же возможные пути решения проблем.

### *Альбом бизнес-процессов предприятия*

Раздел «Альбом бизнес-процессов предприятия» должен содержать набор моделей бизнес-процессов предприятия, а так же модели потоков данных на предприятии либо в той предметной области, автоматизация которой предполагается.

### *Концептуальная модель данных*

Данный раздел должен быть посвящен детальному анализу информационного, документационного и методического обеспечения объекта. Устанавливается перечень и структура документов, которые должны формироваться системой. По каждому справочнику, проектируемому в системе, дается описание необходимой иерархической структуры.

Рекомендуется основные данные заносить в таблицы для упрощения чтения документации. Например, представить перечень всей информации, циркулирующей в объекте (входной, выходной, нормативно-справочной) с ее группировкой по основным видам работ, выполняемых в проектируемом объекте в виде следующей таблицы (Таблица 2).

Обязательно так же подробное описание информации для отчетов, которые на данный момент исследования используются на предприятии, и формирование которых, впоследствии, необходимо будет автоматизировать. Для этого необходимо составить список используемых в отчетах данных и предоставить сканы реальных отчетов (при наличии).

Так же целесообразно сформировать таблицу документирования работ (Таблица 3), в которую внести все основные операции и процедуры (по горизонтали) и все документы (по вертикали).

Таблица 2

**Логико-информационная схема планово-экономического отдела
(фрагмент)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Перечень процедур*** | ***Исполнители*** | ***Входная информация*** | ***Выходная информация*** | ***Нормативно-справочная информация*** |
| ***1\**** | ***2*** | ***...*** | ***N*** |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* | *7* | *8* |
| … | … | … | … | … | … | … | … |
| Разработка бизнес-плана выпуска новой продукции |   | + |   |   | Технические характеристики новой продукции | Проект бизнес-плана | Методика разработки бизнес-планов |
| Расчёт финансово-экономических показателей эффективности бизнес-плана | + |   |   |   | Данные бизнес-плана (объём выпуска новой продукции, цена, себестоимость налоги и т.д.) | Состав финансово-экономических показателей с их подробным анализом | Методические указания по оценке эффективности инвестиционных проектов и их отбору для финансирования (№ 7-12/47 от 31.03.94) |
| … | … | … | … | … | … | … | … |

\* *1 – Экономист, 2 – Ведущий специалист; … N – …*

На пересечениях с помощью зарезервированных символов указать, какие документы необходимы для начала каждой работы, а какие формируются в результате.

Таблица 3

**Таблица документирования работ отдела кадров по процедуре
«Прогнозирование потребности в кадрах»**

|  |  |
| --- | --- |
| ***Перечень процедур*** | ***Наименование документов*** |
| ***табель учёта рабочего времени*** | ***приказы, распоряжения*** | ***контракт*** | ***ведомость оплаты труда*** | ***налоговые формы*** |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* |
| 1.   Получение информации о времени, отработанном каждым работником | О |   |   | Х |   |
| 2.   Получение приказов, распоряжений о премиях, отпусках, командировочных, дисциплинарных нарушениях |   | О |   | Х |   |
| 3.   Получение информации об условиях оплаты труда каждого работника |   |   | О | Х |   |
| 4.   Расчёт заработной платы, отпускных, командировочных | О | О | О | Х |   |
| 5.   Расчёт подоходного налога и отчислений |   |   |   | О | Х |

Условные обозначения:

О – документ, необходимый для начала работ по процедуре;

Х – документ, возникающий по окончании работ.

После таблицы должен быть представлен ее краткий анализ, определяющий сколько и для каких работ необходимо документов, а так же роль каждого отдельного документа для отдельного вида работ.

Далее, для рационализации обмена информации в исследуемом объекте автоматизации, рекомендуется представить схему документооборота и/или схему информационных потоков предприятия. Даная информация может быть представлена как в виде таблиц (например, Таблица 4), так и в виде диаграмм DFD.

Таблица 4

Маршрутная схема движения входящего документа.



Обозначения к таблице:

|  |  |
| --- | --- |
|  П – получение документа | С – визирование документа |
| У – изучение документа | Р – наложение резолюции |

 Прямоугольники в таблице обозначают документы, а с помощью условных знаков можно указать операции, которые выполняются с документом в данном структурном подразделении (данным исполнителем).

### *Технико-экономическое обоснование*

Технико-экономическое обоснование (ТЭО) – это анализ, расчет, оценка экономической целесообразности осуществления предлагаемого проекта. В данном разделе должно быть четко сформулировано:

* что получит заказчик;
* когда заказчик получит готовый продукт.

Причем рекомендуется отразить не только предполагаемые затраты на проект, но и выгоду от его использования. ТЭО основано на сопоставительной оценке затрат и результатов, установлении эффективности использования, срока окупаемости вложений. Например, затраты могут включать: покупку и установку программных продуктов, технических средств, оборудования ЛВС и т.д.

В качестве источников окупаемости можно указать:

–     сокращение численности управленческого персонала за счет снижения трудоемкости работ;

–     повышение прибыли организации;

–     снижение издержек производства и др.

Дополнительным (косвенным) доказательством выгоды использования проектируемой системы можно так же считать вывод об отличии (уникальности) реализуемых в ней функций. Для формирования такого вывода рекомендуется выполнить анализ существующих на данный момент проектных решений. Для анализа необходимо выбрать *не менее трех* автоматизированных систем, решающих такие же (или похожие) функции в той же предметной области. Результаты анализа по выбранным (самостоятельно) критериям можно свести в таблицу. Раздел должен заканчиваться рекомендациями по функционалу проектируемой системе, сформированными на основе проведенного анализа.

## 3.2 Т****ехническое задание на проектирование и разработку программного обеспечения для АСОИУ****

В этом разделе необходимо сформулировать техническое задание (ТЗ) на проектирование и разработку автоматизированной системы в соответствии с положениями российских ГОСТ 19.201-78 "Техническое задание, требования к содержанию и оформлению" и ГОСТ 34.602-89 "Техническое задание на создание автоматизированной системы" (ТЗ на АС).

Техническое задание – это документ, в основе которого лежат требования, сформулированные на понятном (обычном, привычном) для Заказчика языке. При этом возможно использование отраслевой терминологии, понятной Заказчику и отображающей суть предлагаемого решения по автоматизации бизнес-процессов организации. Привязки к особенностям технической реализации необходимо избегать.

В ГОСТ 34.602-89 "Техническое задание на создание автоматизированной системы" указывается, что «**Техническое задание** – это исходный документ на проектирование технического объекта. **Техническое задание** устанавливает основное назначение разрабатываемого объекта, его технические и тактико-технические характеристики, показатели качества и технико-экономические требования, предписание по выполнению необходимых стадий создания документации (конструкторской, технологической, программной и т. д.) и её состав, а также специальные требования. Задание как исходный документ на создание чего-то нового существует во всех областях деятельности, различаясь по названию, содержанию, порядку оформления и т. п. (например, проектное задание в строительстве, боевое задание, домашнее задание, договор на литературное произведение и т. д.)». Основное назначение ТЗ — *сформулировать требования к разрабатываемому объекту*, в нашем случае к автоматизированной системе.

В соответствии с ГОСТ 34.602-89 ТЗ курсового проекта будет содержать следующие пункты:

1. *Общие сведения –* полное наименование системы; перечень нормативно-справочной документации, используемой для формирования требований к системе; плановые сроки начала и окончания работ.
2. *Назначение и цели создания системы*
	1. *назначение системы –* четкая и конкретная формулировка основного назначения АС;
	2. *цели создания системы –* краткая формулировка цели разработки АС с использованием конкретных значений ожидаемых улучшений.
3. *Характеристика объектов автоматизации –* исчерпывающие сведения об объекте автоматизации, включающие моделирование основных бизнес-процессов и потоков данных между отделами организации, на основании которых делается вывод о целесообразности автоматизации объектаю
4. *Требования к системе –* ключевой раздел ТЗ, на который следует обратить пристальное внимание:
	1. *Требования к системе в целом –* краткое описание системных требований, включающих требования к структуре, режимам функционирования системы, персоналу, надежности, безопасности информации, а так же параметры, характеризующие степень соответствия АС ее назначению; определяются границы системы – перечень экторов (актеров), перечень автоматизируемых бизнес-процессов (это могут быть не все выявленные на предприятии бизнес-процессы). Так же должна быть сформирована *модель автоматизируемых бизнес-процессов предприятия*, которая дополнительно оформляется еще и как Лист 1 графического материала курсового проекта.
	2. *Требования к функциям, выполняемым системой* включают перечень функциональных требований к системе.
	3. *Требования к видам обеспечения –* перечень требований к математическому, информационному, лингвистическому, программному и другим видам обеспечения разработки, если такие требования имеют место.
5. *Состав и содержание работ по созданию системы –* описание процесса создания АС, включая методологии, определяющие содержание стадий, этапов и фаз разработки. Необходимо аргументировано выбрать методологию проектирования АС и разработать план по разработке системы, содержащий перечень и временные интервалы для каждого этапа, а так же ответственных за выполнение каждого этапа разработки системы.
6. *Порядок контроля и приёмки системы –* краткое описание требований к приемке работ по стадиям разработки АС в виде тестовых сценариев.
7. *Требования к составу и содержанию работ по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие –* краткое описание необходимых аппаратных, программных и квалификационных ресурсов для внедрения разработанной АС в организации.
8. *Требования к документированию –* перечень формируемой в процессе разработки сопутствующей проектной документации. В данный перечень должны входить все документы (разделы пояснительной записки), которые будут сформированы в процессе проектирования и разработки системы.
9. *Источники разработки –* перечень документов и информационных, на основании которых разрабатывалось ТЗ и которые должны быть использованы при создании системы.

## 3.3 ****Технический проект создания**** программного обеспечения для АСОИУ

Данный раздел курсового проекта должен содержать основные концепции построения АС и/или ее отдельных подсистем и описывать основные пути решения задач и достижения целей, обозначенных в техническом задании. Основное назначение этой части проектной документации состоит описании предложений по архитектуре системы, структуре подсистем АС, составе модулей АС, а так же описании методов и средств, используемых для реализации предложенных решений.

Основные части раздела:

1. *Общие положения –* указывается полное и краткое наименования системы, основания для проведения работ (номер и дата приказа на курсовое проектирование), наименования организации заказчика и полные контактные данные разработчика; определяются цели (со стороны Заказчика), перечень пользователе и области использования АС.
2. *Основные технические решения*
* *Решения по структуре системы, подсистем, средствам и способам связи для информационного обмена между компонентами системы –* приводятся логическая (например, общая диаграмма прецедентов АС в нотации UML*)* и компонентная (диаграмма компонентов) архитектуры системы с указанием наименований и происхождения (разрабатываются, покупаются, модернизируются) отдельных программных компонентов. Сформированную общую функциональную модель АС (диаграммы прецедентов), необходимо дополнительно оформить как Лист 2 графического материала курсового проекта.
* *Решения по взаимосвязям АС со смежными системами, обеспечению ее совместимости –* определяются (при необходимости, руководствуясь ТЗ) решения по взаимосвязям проектируемой системы со смежными системами*;* приводится полный перечень экторов (актеров) для АС с указанием доступных для них функций (вариантов использования).
* *Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы, определяющих ее качество –* приводятся предлагаемые решения по обеспечению заданных в ТЗ требованиям к функциям системы; целесообразно выполнить трассировку требований в виде таблицы (таблица 5), в которой для каждого требования описать степень соответствия предлагаемого проектного решения;

Таблица 5

**Трассировка требований к функциям автоматизированной системы**

|  |  |
| --- | --- |
| Требование | Метод реализации |
| Взаимодействие со смежными системами | Реализуется за счет наличия интерфейсов с системами – источниками данных. Планируется использование промежуточных баз данных; интеграция «точка – точка» (point-to-point); интерактивная загрузка информации из файлов определенного формата. |
| Диагностирование системы | Реализуется путем определения перечня работ по диагностированию подсистем. |
| Сохранение работоспособности системы в различных вероятных условиях | Реализуется путем разработки процедур резервного копирования, подготовки персонала, использования современных методов разработки и проверенных на практике стандартных программных средств.На объекте автоматизации обязательно ведение журналов инцидентов в электронной форме, а также графиков и журналов проведения ППР в соответствии с утвержденными для каждого объекта ХД мероприятиями по поддержанию его работоспособности. |
| ... | ... |

* *Функциональная структура системы –* приводится общая схема взаимодействия модулей системы и экторов с учетом временных интервалов (диаграмма последовательности в нотации UML) для всей системы в целом, а так же для отдельных ее модулей (при необходимости); приводится общая диаграмма состояний АС по основным реализуемым функциям. При необходимости диаграмма последовательности может быть заменена (или дополнена) диаграммой активности, моделирующей поведение системы. Одна из диаграмм, моделирующих деятельность системы, должна быть дополнительно вынесена на Лист 4 графического материала.
* *Состав функций, комплексов задач реализуемых системой –* описание предлагаемых проектных решений по функциональным требованиям к системе, заявленным в Техническом задании, в виде Вариантов Использования (ВИ) системы. Каждый ВИ представляется в виде текстового описания (сценария) и графического представления (диаграмма use case), модели ключевых ВИ выносятся на Лист 3 графического материала курсового проекта;
* *Методы и средства разработки –* данный подраздел должен четко определять: какие программные средства будут использованы для реализации АС, для разработки БД, для разработки пользовательских интерфейсов и генерации отчетов, а так же стандарты, средства и методы, которые будут использованы для моделирования системы.
* *Решения по режимам функционирования, диагностированию работы системы –* приводятся описания режимов функционирования системы (например, основной, профилактический) с указанием признаков для осуществления диагностирования системы, указывающих на возможные отклонения или нарушения в работе АС; для каждой подсистемы приводятся примерные сценарии диагностирования с указанием используемого инструментария, периодичности проверок, ожидаемых результатов.

Например:

Подсистема [сбора, обработки и загрузки данных](http://www.prj-exp.ru/dwh/structure_of_etl_process.php):
- администратор подсистемы должен ежедневно контролировать работоспособность серверной части прикладного программного обеспечения подсистемы, т.к. она является критичной для работоспособности все АС в целом;

- администратор подсистемы перед загрузкой данных должен проводить контроль объема свободного места на дисках;
- администратор подсистемы должен ежедневно проводить анализ протоколов работы подсистемы на наличие ошибок и предупреждений, возникающих при ее работе;

 - и т.д.

* *Состав функций, комплексов задач реализуемых системой –* моделируются алгоритмы работы функций системы с помощью диаграмм активности в нотации UML. На каждой диаграмме так же должны быть отражены формируемые в процессе работы системы документы, каждая диаграмма должна быть снабжена развернутым описанием с расшифровкой всех используемых обозначений. Диаграммы деятельности системы по отдельным модулям должны быть вынесены дополнительно на Лист 5 графического материала курсового проекта.
* *Решения по составу информации, объему, способам ее организации, видам машинных носителей, входным и выходным документам и сообщениям, последовательности обработки информации и другим компонентам –* приводится полный перечень формируемых системой документов с указанием инициаторов их формирования и конечных получателей; указывается реальная схема документооборота в системе, которая может быть смоделирована в нотации UML, с помощью диаграмм потоков данных (для системы!) либо в табличной форме (Таблица 6):

Таблица 6

**Схема документооборота отдела совершенствования
организации труда и управления (фрагмент)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Виды документов, форм или данных, поступающих в структурное подразделение*** | ***Источник поступления*** | ***Виды документов, форм или данных, выходящих из структурного подразделения*** | ***Адресат*** | ***Периодичность*** |
| ***Входных*** | ***Выходных*** |
| *1* | *2* | *3* | *4* | *5* | *6* |
| Исходные данные для экономического анализа деятельности АО | Все подразделения по запросу | Материалы анализа | Директорат | 1 раз в квартал | 1раз в квартал |
| Исходные данные для разработки нормативно-методической документации | Все подразделения по запросу | Нормативно-методическая документация (положения об отделах, должностные инструкции и пр.) | Все подразделения по запросу | Не регламентиро-вано | Не регламентиро-вано |
| Исходные данные для подготовки справочной документации к заседанию правления АО | Все подразделения по запросу | Справочная документация | Все подразделения по запросу | Ежемесячно | Ежемесячно |

* *Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы, определяющих ее качество -* приводится перечень реализованных требований к системе с указанием критериев, по которым необходимо будет провести оценку качества работы АС. Целесообразно данную часть работы оформить в виде таблицы вида Таблица 7.

Таблица 7

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Подсистема  | Функция  | Критерии оценки |
| … |  |  |

* *Решения по пользовательскому интерфейсу - в* данном разделе необходимо представить решения по организации диалога с пользователями и основные экранные формы разрабатываемой АС. Предлагаемые решения необходимо обосновать, указав целесообразность именно такого набора функций пользовательского интерфейса либо дизайна, и состава экранных форм. Ключевые с точки зрения разработчика экранные формы необходимо вынести дополнительно на Лист 7 графического материала курсового проекта.
* *Решения по персоналу и режимам его работы –* данный подраздел посвящен полному описанию численности, требований к квалификации, уровню доступа, доступным функциям и документам пользователей (экторов) системы. Данную информацию рекомендуется свести в таблицу вида Таблица 8:

Таблица 8

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Роль | Функциональные обязанности | Период выполнения | Требования к квалификации |
| Руководитель эксплуатирующего подразделения | Обеспечение работы системы в целом и ответственность за достоверность хранимых данных | Весь период внедрения и эксплуатации | Знание соответствующей предметной области; знание основ многомерного анализа; знания и навыки работы с аналитическими приложениями |
| Обеспечение общего руководства группой сопровождения | Весь период внедрения и эксплуатации |
| Администратор подсистемы сбора, обработки и загрузки данных | Обеспечение загрузки данных из внешних источников в хранилище данных | Весь период внедрения и эксплуатации | Знание методологии проектирования хранилищ данных; знание методологии проектирования ETL-процедур; знание интерфейсов интеграции ХД с источниками данных; знание СУБД; знание языка запросов SQL |
| Контроль работы процессов ETL | Весь период внедрения и эксплуатации |
| Разработка новых и модификация существующих ETL-процессов | По запросу администратора подсистемы формирования и визуализации отчетности |

* *Мероприятия по подготовке объекта автоматизации к вводу системы в действие.* В данном подразделе рекомендуется представить описание необходимых действий и перечня технических средств, использование которых предполагается в процессе внедрения разработанной АС. Выбор технического обеспечения предполагает подробное обоснование всех его параметров с точки зрения их необходимости и достаточности. При выполнении этого раздела курсового проекта рекомендуется указть следующие параметры для технических устройств:

1)   микропроцессор – тип, тактовая частота, разрядность;

2)   материнская плата, поддерживающая данный тип микропроцессора – набор микросхем (или «чипсет» – от англ. «chipset»), тип и количество слотов расширения (ISA, PCI, AGP);

3)   память – объём оперативной памяти, объём дисковой памяти (необходимость большой ёмкости дисковой памяти при больших объёмах хранимой информации, необходимость наличия сменного жёсткого диска и т.д.);

4)   устройства ввода информации – клавиатура, мышь, сканер (при необходимости ввода больших объёмов информации), сенсорный экран и т.п.;

5)   видеосистема – тип видеокарты, объём видеопамяти, параметры монитора (тип, стандарт [MPR-II, TCO-92, 95, 99 …], размер экрана по диагонали, разрешающая способность, зерно, частота экранной развёртки).

6)   печатающие устройства – вид и характеристики принтеров, предлагаемых к установке, в зависимости от объёма и требований к печатаемым документам.

Итоговые данные целесообразно представить в виде таблицы (Таблица 5).

Таблица 9

**Комплекс технических средств, предлагаемых для внедрения АС\***

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| ***Техническое обеспечение*** | ***Кол-во, шт.*** | ***Цена за 1 шт., у.е.*** | ***ИТОГО у.е.*** |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| ***1.     Микропроцессор*** |  |  |  |
|      – Pentium II, 400 МГц | 10 | 150 | 1500 |
|      – Pentium III, 550 МГц | 1 | 250 | 250 |
| ***2.     Материнская плата*** |  |  |  |
|      – ASUSTeK P3B-F, i440BX, ATX, Slot1, 150 МГц | 10 | 130 | 1300 |
|      – SuperMicro P6SBU, 4 DIMM, ATX, Slot1, U2SCSI | 1 | 320 | 320 |
| ***3.     Память*** |  |  |  |
|      – модули оперативной памяти DDR 1024 Мб для PC 100 | 10 | 70 | 700 |
|      – модули оперативной памяти DIMM 128 Мб для PC 100 | 2 | 135 | 270 |
|      – жёсткий диск Quantum IDE, u/DMA 6,4 Гб | 10 | 102 | 1020 |
|      – жёсткий диск IBM Neptun U2WSCSI, 18 Гб | 1 | 560 | 560 |
|      – дисководы 1,44'' Sony MPF920-E | 11 | 15 | 165 |
| ***4.     Устройства ввода информации*** |  |  |  |
|      – клавиатура Mitsumi Ergo Classic | 11 | 9 | 99 |
|      – мышь Mitsumi PS/2 | 11 | 5 | 55 |
|      – сканер Mustek Paragon ScanExpress 12000P (6001200 dpi, LPT, 36 bit) | 1 | 65 | 65 |
| ***5.     Видеосистема*** |  |  |  |
|      – видеокарта Intel i740 8 Мб VideoRAM, AGP | 10 | 35 | 350 |
|      – видеокарта S3 Trio V2/DX, 2 Мб VideoRAM, PCI | 1 | 15 | 15 |
|      – монитор Samsung SyncMaster 550B (15”, 1024768, 75 Гц, 0,28, MPR-II) | 10 | 190 | 1900 |
|      – монитор Samsung SyncMaster 450B (14”, 800600, 85 Гц, 0,28, MPR-II) | 1 | 139 | 139 |
| ***6.     Печатающие устройства*** |  |  |  |
|      – Hewlett Packard LaserJet 1100 (A4, 8 стр./мин., 600 dpi) | 2 | 349 | 698 |
|      – Epson Stylus Color 640 (A4, 7201440 dpi) | 1 | 132 | 132 |
| ***7.     Оргтехника*** |  |  |  |
|      – копировальный аппарат Canon NP 1520 (A3/A3, 18 копий/мин) | 1 | 500 | 500 |
|      – телефакс Panasonic KX-F1010 | 1 | 218 | 218 |
|      – телефонная станция Panasonic KX-TA, 8-24 аб. | 1 | 209 | 209 |
|      – телефонный аппарат LG GS-472M | 12 | 17 | 204 |
|      – счётчик банкнот Magner-35 | 1 | 415 | 415 |
| ***8.     Разное*** |  |  |  |
|      – корпус компьютера Mini Tower ATX, 250 W | 10 | 25 | 250 |
|      – корпус компьютера SuperMicro SC-901BS (door, ATX, 300 W) | 1 | 165 | 165 |
|      – источник бесперебойного питания Back Pro 420/APC, 420 W | 1 | 195 | 195 |
| **ВСЕГО** |  |  | **11750** |

\* – цифры условные

Возможно предложение покупки готового системного блока, в этом случае в таблице необходимо указать его полную стоимость. Помимо приведения перечня технических средств необходимо так же обосновать их выбор (например, необходимость установки высокопроизводительной видеокарты с большим объёмом видеопамяти, обусловленная работой с большими графическими изображениями или в системах автоматизированного проектирования и т.д.).

Можно предусмотреть также возможность модернизации существующего парка компьютерной техники (т.н. «upgrade» – см. выше). Например, установка более мощного микропроцессора (замена Pentium II-233 МГц на Pentium II-400 МГц, если, конечно, позволит материнская плата), установка большего объёма оперативной и дисковой памяти и т.д.

## 3.5 Инструкция по формированию и ведению базы данных (набора данных)

Организация данных базы определяется видом модели данных, которую поддерживает конкретная СУБД, и характеризуется двумя уровнями: логическим и физическим.

Логическая организация БД определяется типом структур данных и видом модели данных, которая поддерживается СУБД. Результатом логического проектирования является концептуальная схема БД (т.е. логическая модель предметной области). В ней должны быть отражены:

* сведения об объектах предметной области;
* сведения о свойствах объектов;
* сведения об отношениях между объектами.

Такая модель не зависит от физической среды (типа ЭВМ), операционной системы или СУБД.

  Физическая организация БД – совокупность методов и средств размещения данных во внешней памяти и созданная на их основе внутренняя (физическая) модель данных. В отличие от логических моделей физическая модель данных связана со способами организации данных на носителях методами доступа к данным. Эта модель указывает каким образом записи размещаются в БД, как они упорядочиваются, как организуются связи, как локализовать записи и осуществить выборку. Внутренняя модель разрабатывается средствами СУБД.

Основными средствами физического моделирования в БД являются:

1.                  структура хранения данных (в простейшем случае, структуру хранения данных можно представить в виде структуры записи файла БД, которая включает поля записи, порядок их размещения, типы и длины полей);

2.                  поисковые структуры (чтобы сократить время поиска данных, в базе разрабатываются поисковые структуры, они определяют быстрый способ нахождения записи в базе);

3.                  язык описания данных.

Данный раздел курсового проекта очень важен для описания разрабатываемой информационной системы. Здесь должна быть собрана вся информация, касающаяся формирования, заполнения и ведения баз данных автоматизированной системы. Необходимо представить:

* общее описание базы данных (тип, назначение, перечень и структуру таблиц),
* типы данных и расшифровку их значений (рекомендации по заполнению),
* концептуальную (логическую) схему базы данных,
* физическую схему базы данных с необходимой детализацией.

Одну из схем проектируемой БД необходимо вынести дополнительно на Лист 6 графического материала курсового проекта

## 3.6 Состав выходных данных (сообщений)

В данном разделе должно быть представлено полное описание всей входной и выходной информации в автоматизированной системе. Необходимо указать перечень документов, шаблоны документов, аргументировать использование реализованных решений.

В описании к каждому выходному сообщению рекомендуется указывать:

* идентификатор;
* назначение;
* форму представления;
* требования к форме представления (шаблон документа);
* перечень получателей;
* периодичность выдачи.

Ключевую, по мнению разработчика, информацию по составу и структуре выходной информации необходимо вынести дополнительно на Лист 8 графического материала курсового проекта. При необходимости (простота структуры документов, малая информативность) на Лист 8 можно вынести любую значимую информацию по реализации документооборота в системе.

## 3.7 Стратегия тестирования ИС

Стратегия тестирования представляет собой общий план тестирования разрабатываемого программного обеспечения с учетом его функциональности и зависимости от других модулей или систем. Стратегия тестирования должна определять типы необходимых тестов, позволяющих четко определить работоспособность заявленного функционала системы.

Согласно ГОСТ 34.603 – 92 «Виды испытаний автоматизированных систем» для АС установлены следующие виды испытаний:

* предварительные;
* опытная эксплуатация;
* приемочные.

В зависимости от вида требований, предъявляемых к АС на испытаниях, проверке или аттестации в ней подвергают:

1) комплекс программных и технических средств;

2) персонал;

3) эксплуатационную документацию, регламентирующую деятельность персонала при функционировании АС;

4) АС в целом.

 При испытаниях АС проверяют:

1) качество выполнения комплексом программных и технических средств автоматических функций во всех режимах функционирования АС согласно ТЗ на создание АС;

2) знание персоналом эксплуатационной документации ц наличие у него навыков, необходимых для выполнения установленных функций во всех режимах функционирования АС, согласно ТЗ на создание АС;

3) полноту содержащихся в эксплуатационной документации указании персоналу по выполнению им функций во всех режимах функционирования АС согласно ТЗ на создание АС;

4) количественные и (или) качественные характеристики выполнения автоматических и автоматизированных функций АС в соответствии с ТЗ;

5) другие свойства АС, которым она должна соответствовать по ТЗ.

 Согласно РД 50-34.698-90 «Автоматизированные системы требования к содержанию документов», программа испытаний автоматизированной системы содержит следующие разделы:

* объект испытаний,
* цель испытаний,
* общие положения,
* объем испытаний,
* условия и порядок проведения испытаний,
* материально-техническое обеспечение испытаний,
* метрологическое обеспечение испытаний,
* отчетность,
* приложение (методика испытаний).

Для выработки адекватной стратегии тестирования рекомендуется руководствоваться этими документами.

Тестирование программного продукта происходит на протяжении всего жизненного цикла разработки и сопровождения ПО. В зависимости от того, над чем производятся тесты – над отдельным модулем, над всей системой в целом – определяют уровень тестирования системы. Необходимо определить, разработать и провести тестирование АС на каждом из 3 уровней: блочное или модульное (тестирование по модулям); интеграционное (тестирование групп взаимодействующих модулей), системное (тестирование всей системы). Для каждого уровня выбрать методы тестирования ( дымовое, регрессионное, нагрузочное, стрессовое, тестирование удобства использования и т.д.), описать их концепции и разработать тестовый материал. Предлагаемых методов тестирования АС должно быть не менее трех, с обоснованием их выбора. Так же необходимо определиться со способом тестирования: ручное или автоматизированное. При выборе последнего необходимо описать используемый инструментарий.

Перед написанием тестов рекомендуется воспользоваться перечнем основных функций системы с указанием ожидаемых при их успешной работе результатов, представленным в подразделе *Сведения об обеспечении заданных в техническом задании потребительских характеристик системы, определяющих ее качество* Технического проекта создания автоматизированной системы. Для каждой функции необходимо предложить различные виды тестовых испытаний, с четким указанием возможных путей решения возникших во время тестирования проблем. Для описания результатов тестирования можно воспользоваться следующим шаблоном (Таблица 10).

Таблица 10

**Журнал испытаний АС**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|   № испытания | Наименование испытания | Ожидаемый результат | Полученный результат | Рекомендации по устранению неисправности | Отметка об устранении неисправности |
|  |  |  |  |  |  |

## 3.8 Руководство пользователя

При формировании Руководства пользователя к разработанной системе необходимо руководствоваться следующими стандартами:

* IEEE Std 1063-2001, «IEEE Standard for Software User Documentation»;
* ГОСТ 19:
	+ ГОСТ 19.402-78 ЕСПД. Описание программы;
	+ ГОСТ 19.502-78 ЕСПД. Общее описание. Требования к содержанию и оформлению;
	+ ГОСТ 19.503-79 ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению;
	+ ГОСТ 19.504-79 ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению;
	+ ГОСТ 19.505-79 ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.

При разработке Руководства пользователя рекомендуется придерживаться следующей структуры:

* Аннотация – краткое изложение содержания документа и его назначение
* Введение – информация о способах использования документа
* Содержание
* Возможные проблемы и пути их решения
* Глоссарий
* Предметный указатель.

Руководство пользователя должно быть в первую очередь ориентировано на конечного пользователя, т.е. в полной мере учитывать его уровень подготовки. Поэтому, если конечными пользователями системы, помимо высококвалифицированных специалистов в области ПО, будут и обычные работники предприятия, никак не связанные с разработкой, использованием и модернизацией сложных информационных систем, рекомендуется сформировать отдельные документы для каждой группы пользователей: Руководство для системного администратора, Руководство для пользователя и т.п.

Стиль руководства должен быть формально-нейтральным, изложение кратким и логичным, без дублирования. Избегайте жаргонных слов и метафор, не используйте синонимы для одного и того же термина. Вся основная терминология должна быть четко определена и отражена в глоссарии.

Логично использование различных списков-инструкций для описания поведения пользователя при реализации определенных действий с помощью АС. Так же рекомендуется использовать повелительное наклонение (избегайте излишней вежливости) и настоящее время (у программного обеспечения нет прошлого и будущего, все события происходят здесь и сейчас).

Допускается разумное использование сокращений какого-либо длинного термина, если он встречается в документе несколько раз. При этом при первом упоминании этого термина необходимо указать в скобках его аббревиатуру, которую и использовать далее по тексту.

Приветствуется использование в руководстве разделов по функциям системы с крупными заголовками, коротких абзацев, графической информации (пиктограмм и иллюстраций).

## 3.9 Программная реализация

Данный раздел должен содержать листинг спроектированного программного обеспечения для АСОИУ с необходимыми, по мнению разработчика, комментариями. Текст программы оформляется в соответствии с ГОСТ 19.402-78 «ЕСПД. Описание программы».

##  3.10 Заключение

Данный раздел курсового проекта должен быть посвящен обоснованию выполнения целей и задач, указанных в Техническом задании на проектирование, а так же описании процента реализации требований к системе.

## 3.11 Источники разработки

Данный раздел курсового проекта содержит список всех литературных источников, включая интернет-ресурсы, с обязательной ссылкой на их использование в тексте пояснительной записки.

# 4.ТРЕБОВАНИЯ К ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОГО ПРОЕКТА

## 4.1 Требования к оформлению пояснительной записки проекта

Пояснительная записка относится к проектной документации. Текст должен быть оформлен на листах формата А4 в соответствии с ГОСТ 2.105-95 в рамках с основной надписью по ГОСТ 2.104-68. Первый и заглавные листы разделов, первый лист содержания, первые листы приложений – в соответствии с формой 2 (ГОСТ 2.104-68), последующие листы — в соответствии с формой 2а (ГОСТ 2.104-68). Основная надпись рамки (штамп) выполняется чертежным шрифтом.

Пояснительная записка выполняется в текстовом процессоре Microsoft Office Word или аналогичном. При наборе установить следующие размеры полей относительно внутренней границы рамки: верхнее — 0,5 см., нижнее — 0,5 см., левое — 0,5 см., правое — 0,5 см., установить одинарный интервал. Текст записки оформляется шрифтом Arial (14 к). Установить абзацный отступ 1 см. Использовать обычный шрифт, выделение курсивом, полужирным и подчеркиванием не допускается.

Текст пояснительной записки разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела, номер подраздела состоит из номера раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела, а также после названия раздела или подраздела, точка не допускается. Каждый раздел начинается с нового листа. Для оформления заголовков и подзаголовков любого уровня вложения использовать обычный шрифт Arial (16 к), не выделяя прописными буквами. Интервал между заголовками разделов, подразделов и текстом 12 пт (верхний и нижний). Допускается нумерация подразделов не более четырёх уровней вложения (например: 2.3.4.2 Требования…). Пример оформления заголовков приведен в приложении А. Выравнивание текста по ширине страницы, заголовков — по левому краю страницы, перенос слов не допускается. Нумерация страниц проставляется в форме 2, 2а (ГОСТ 2.104-68) в поле 7 без использования дополнительных знаков (шрифт в соответствии со стилем шрифта штампа). В форме 2 (ГОСТ 2.104-68) в поле 8 проставляется общее количество листов раздела (содержания, приложения). Титульные листы, задание – не нумеруются. Лист оглавления является вторым листом пояснительной записки, нумерация листов сквозная по всему документу. Пример оформления оглавления приведен в приложении Б.

## 4.2 Обозначение документов

Каждому документу междисциплинарного курсового проекта присваивается обозначение согласно стандарту предприятия СТП ВолгГТУ 025-02, состоящее из:

* индекса работы (КП),
* кода учебного заведения по общероссийскому классификатору предприятий и организаций (34675695),
* номера специальности *230100.62*,
* номера группы студента,
* номера по списку в группе автора работы,
* двух последних цифр — года выполнения работы.

 Например:

**КП-34675695-230100.62-373.4-13**

Междисциплинарный курсовой проект по специальности 230100.62 «Информатика и вычислительная техника», выполняемый студентом 373 группы, находящимся в списке группы под № 4, выполненный в 2013 году.

Данное обозначение является единым для всех типов документации на проект.

## 4.3 Оформление списков и перечислений

Внутри текста раздела (подраздела) могут быть приведены перечисления. Сразу после заголовка раздела (подраздела) списки и перечисления не допускаются. Перед каждой позицией перечисления следуют ставить либо среднее тире (en dash), либо арабскую цифру или строчную букву русского алфавита, после которых ставится скобка. Каждый пункт, подпункт и перечисления записываются с абзацного отступа (1 см). Положение номера, буквы или тире: по левому краю отступ на 1 см (абзацный); положение текста в списке: отступ 1,8 см (абзацный отступ + 0,8 см). Пример оформления списков и перечислений приведен в приложении В.

## 4.4 Оформление иллюстраций в тексте

Необходимые для иллюстрации текстового материала схемы, рисунки, графики выполняются непосредственно по тексту или на отдельных листах формата А4 в приложении.

Все рисунки, графики и схемы должны иметь четкие линии и надписи. Текст надписей оформляется шрифтом Gost Type B, кегль шрифта от 10 до 16. Недопустимо использование сканированных рисунков и рисунков с плохим качеством. Чертежи, графики, диаграммы, схемы, иллюстрации, помещаемые в тексте пояснительной записки, должны соответствовать требованиям государственных стандартов Единой системы конструкторской документации (ЕСКД).

Рисунки следует нумеровать арабскими цифрами в пределах раздела. Номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка, разделенных точкой. Например — Рисунок 4.14.

Рисунок в приложении допускается обозначать отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением перед цифрой обозначения приложения. Например — Рисунок А.3.

Рисунки могут иметь наименование и пояснительные данные (подрисуночный текст). Слово «Рисунок» и наименование помещают после пояснительных данных и располагаются следующим образом:

Рисунок 1.2 —  Блок-схема алгоритма (пример оформления рисунков приведен в приложении Г).

При ссылке на рисунок в тексте пояснительной записки следует писать «…в соответствии с рисунком 2.14» (не допускается сокращение слов, например, «в соответстии с рис. 2.14»).

Рисунок и о его обозначение должны быть отцентрированы по горизонтали в тексте записки, интервал между текстом и рисунком 16 пт (пример приведен в приложении Г).

## 4.5 Оформление таблиц

Название таблицы должно отражать её содержание, быть точным, кратким. Название таблицы следует помещать над таблицей по центру, без абзацного отступа в одну строку с её номером через длинное тире.

Нумеровать таблицы следует — в пределах раздела. Номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера таблицы, разделённого точкой.

Таблицу следует располагать в тексте непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице с отступом 16 пт от текста до названия таблицы и 16 пт от названия до границы таблицы. После таблицы — отступ 16 пт от границы таблицы до текста.

Таблицу с большим количеством строк допускается переносить на другой лист (страницу). При переносе части таблицы на другой лист (страницу) пишут слово «Продолжение таблицы» и указывают номер таблицы, например: «Продолжение таблицы 1.1» и перенумеровывают столбцы арабскими цифрами.

Пример оформления таблицы приведен в приложении Д.

## 4.6 Оформление формул и уравнений

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдельную строку по центру страницы. Выше и ниже каждой формулы должен быть установлен отступ 16 пт. Если уравнение не помещается в одну строку, то оно должно быть перенесено после знака равенства (=) или после знаков плюс (+), минус (-), умножения (), деления (), или других математических знаков, причем знак в начале следующей строки повторяют.

Пояснение значений символов и числовых коэффициентов следует приводить непосредственно под формулой в той же последовательности, в которой они даны в формуле с абзацного отступа, начиная со слова «где», после которого начинается описание. Отступ до поясняющего списка – 1,5 см от абзацного отступа. Формат пояснения к формуле: величина – описание, причём длинные тире группируются и выравниваются по правому краю от величин.

Формулы в пояснительной записке следует нумеровать порядковой нумерацией в пределах раздела арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке.

Формулы, помещаемые в приложениях, нумеруются отдельной нумерацией арабскими цифрами в пределах каждого приложения с добавлением перед каждой цифрой обозначения приложения.

Формулы, следующие одна за другой и не разделенные текстом, разделяют запятой.

Пример оформления формул и уравнений приведен в приложении Е.

## 4.7 Оформление алгоритмов

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

Все блоки алгоритмов должны иметь четкие линии и надписи. Текст надписей оформляется шрифтом Gost Type B, кегль шрифта от 10 до 16.

Блоки алгоритмов соединены линиями. Направление линий стрелок указывается только для направления слева направо и снизу вниз.

## 4.8 Формирование списка использованных источников и литературы

Список использованных источников и литературы является органической частью любой исследовательской работы. Он помещается после основного текста работы и позволяет автору документально подтвердить достоверность и точность приводимых в тексте заимствований: цитат, идей, фактов, таблиц, иллюстраций, формул, текстов памятников и других документов, на основе которых строится исследование.

Список использованных источников и литературы является простейшим библиографическим пособием, поэтому каждый документ, включенный в список, должен быть описан в соответствии с требованиями стандарта:

ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления. – Взамен ГОСТ 7.1–84, ГОСТ 7.16–79, ГОСТ 7.18–79, ГОСТ 7.34–81, ГОСТ 7.40–82. – М. : Изд-во стандартов, 2004. – 48 с.

Заглавия списка: Список использованных источников и литературы.

Алфавитное расположение литературы в списке является одним из самых распространенных. При алфавитном способе расположения материала в списке библиографические записи дают в алфавите русского языка, причем соблюдают алфавит первого слова описания, т. е. фамилии автора или заглавия документа, если автор не указан.

Авторов – однофамильцев приводят в алфавите их инициалов, а труды одного автора – в алфавите названий работ или в хронологическом порядке их издания.

Описания работ, опубликованных на иностранных языках, перечисляют в конце списка в следующем порядке: сначала на языках народов, пользующихся кириллицей, затем – латиницей, затем – особой графикой (в русской транскрипции).

Образец списка:

Список использованных источников и литературы

1. Лясин Д.Н. Объектно-ориентированный анализ и проектирование программных систем / Д.Н. Лясин, О.Ф. Абрамова. - Волгоград: ВПИ (филиал) ВолгГТУ, 2015. - 100 с.
2. Кручинин С. В. Системы управления задачами юзабилити и значимость для современного бизнеса // JSRP. 2014. №13 (17).
3. Арбузов В.П., Абрамова О. Ф. Использование технологии Landing Page при проектировании современного сайта [Электронный ресурс] / В.П. Арбузов, О.Ф. Абрамова // Современные научные исследования и инновации. - 2015. - № 1. - C. Режим доступа : http://web.snauka.ru/issues/2015/01/43465.
4. Иванченко В. Вхождение научно-технической сферы в рыночные отношения // Вопр. экономики. – 1993. – № 3. – С. 86–91.
5. Panagariya A. Defense and welfare under rivalry / A. Panagariya, H. Shibata // Intern. econ. rev. – 2000. – Vol. 41, № 4. – P. 951–969.

## 4.9 Оформление приложений

Приложение оформляется как продолжение текстового документа на последующих его листах. В тексте документа на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в порядке ссылок на них в тексте документа. Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слово «Приложение», его обозначения и степени.

Приложение должно иметь заголовок, который записывается симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой. Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита начиная с большой А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ь, Ы, Ъ. Допускается обозначение приложений буквами латинского алфавита, за исключением букв I, O. В случае полного использования букв русского и латинского алфавитов допускается обозначать приложения арабскими цифрами.

Если в документе одно приложение, оно обозначается «Приложение А».

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

## 4.10 Требования к оформлению графического материала проекта

Выполнение курсового проекта по дисциплине «Проектирование и разработка программного обеспечения» подразумевает оформление не менее 8 листов графического материала.

Графические листы выполняются в соответствии с ГОСТ на ЕСПД средствами графического редактирования, в формате А3 со штампом и подписями исполнителей, руководителя курсового проектирования и заведующего кафедрой. Шрифт для использования в штампе: Gost Type B. Пример оформления и заполнения графической рамки выложены на УМКД.

# Список используемых источников и литературы

1. ГОСТ 34.601-90 Автоматизированные системы. Стадии создания.
2. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание, требования к содержанию и оформлению.
3. ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы.
4. ГОСТ 34.003-90 Автоматизированные системы. Термины и определения.
5. ГОСТ 34.603-92 Виды испытаний автоматизированных систем
6. ГОСТ 34.201-89 Виды, комплектность и обозначение документов при создании автоматизированных систем
7. РД 50-34.698-90 Автоматизированные системы требования к содержанию документов
8. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85).Схемы алгоритмов, программ, данных и систем.
9. ГОСТ 7.1–2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.
10. ГОСТ 7.32-2001. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
11. IEEE Std 1063-2001, «IEEE Standard for Software User Documentation».
12. ГОСТ 19.402-78 ЕСПД. Описание программы.
13. ГОСТ 19.502-78 ЕСПД. Общее описание. Требования к содержанию и оформлению.
14. ГОСТ 19.503-79 ЕСПД. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению.
15. ГОСТ 19.504-79 ЕСПД. Руководство программиста. Требования к содержанию и оформлению.
16. ГОСТ 19.505-79 ЕСПД. Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.
17. Гольцов А.С., Алексеева И.В., Капля В.И., Алехин А.Г., Петров М.В., Саньков С.Г. Дипломное проектирование. Методические указания для студентов по специальности 230102.65 «Автоматизированные системы обработки информации и управления». – Волгоград: ВолгГТУ, 2010.
18. Ю. Кагарлицкий, MetaGuide. Руководство для разработчиков технической документации к программному обеспечению // Режим доступа http://www.philosoft.ru/\_subsites/tcportal/metaguide/

# Приложение А

Оформление заголовков и подзаголовков

16 пт

# 1   Технический проект создания программно-информационной системы

16 пт

# 1.1   Основные технические решения

… текст записки …

16 пт

# Заголовок начинается после номера раздела отделённый табуляцией так, чтобы расстояние между последней цифрой номера и текстом составляло не менее 0,8 см.

# Приложение Б

# Пример оформления оглавления

Оглавление

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Введение | 10 |
| 1 | Аналитический отчет.  | 11 |
| 1.1 | Характеристика объекта информатизации | 11 |
| 1.1.1 | Исследование объекта информатизации | 13 |
| 1.2 | Анализ рынка программных продуктов | 14 |
| 1.2.1 | Обзор программных продуктов-аналогов | 14 |
| 1.2.2 | Выбор критериев для сравнительного анализа программных продуктов и количественная оценка их важности | 14 |
| 1.2.3 | Экспертная оценка программных продуктов | 15 |
| 1.3 | Технико-экономическое обоснование | 16 |

……..

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Выводы | 136 |
|  | Список используемых источников и литературы | 137 |
|  | Приложение А | 138 |

#

# Приложение В

# Оформление списков и перечислений

...текст...

* свобода перемещения по тексту;
* сжатое (реферативное) изложение информации;
* необязательность сплошного чтения текста;
* справочный характер информации;

...текст...

* свобода перемещения по тексту:
* сжатое (реферативное) изложение информации;
* необязательность сплошного чтения текста;
* справочный характер информации;
1. динамика предъявления текста задается преподавателем (это происходит либо заранее при разработке фильма, либо в процессе демонстрации);
	1. задается непосредственно;
	2. задается условием;
2. допускаются перекрестные ссылки;
3. логика предъявления текста задается преподавателем (этот процесс может иметь варианты-ветви);
4. компьютерный слайд-фильм предназначен для сплошного просмотра;

# Приложение Г

# Оформление рисунков в тексте

…текст…

16 пт

Рисунок 2.11 — Распределенный проект АСУТП, как единый

проект TRACE MODE

***Единый проект***

16 пт

16 пт

…текст…

16 пт

*б)*

16 пт

*а)*

# Приложение Д

16 пт

а) схема станция-сервер, б) схема станции-концентратор-сервер

Рисунок 4.5 — Различные виды соединений

Пример оформления таблиц

Таблица 2 — История инновационных технологий TRACE MODE

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| *Год* | *Инноваци­онная тех­нология* | *Описание* | *Ана­лог* |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| *1993* | *«Плейбек»* | *Графическое воспроизведение истории про­цесса (как фильм на видеомагнито­фоне) на рабочих местах руководителей.* | *2000* |
| *1994* | *Объемная графика мнемосхем* | *Объемное представление технологических объектов на мнемосхемах.* | *1997* |
| *1994* | *СПАД* | *Структурированный промышленный архив данных. Быстрая запись и доступ к боль­шим объемам информации. Гарантия от­сутствия переполнения диска.* | *—* |

|  |
| --- |
| …Продолжение таблицы 2 |
| *1* | *2* | *3* | *4* |
| *1995* | *Интегра­ция SCADA + SoftLogic* | *Единая линия программирования опера­торского интерфейса и промышленных контрол­леров при помощи единого инструмента.* | *1997* |

# Приложение Е

# Пример оформления формул и уравнений

Средняя загруженность канала сервера при приеме данных:



(2.2)

Теплопотери через окна рассчитываются по формуле 4.17:

 (4.7)

где  —  расчетная площадь окон, м²;

  —  температура воздуха внутри помещения и наружного воздуха для холодного периода года ( для Волгограда);

  — сопротивления теплопередаче стен и окон, .

Учебное издание

Оксана Федоровна **Абрамова**

*Методические указания по курсовому проектированию*

 *по дисциплине "Конструирование программного обеспечения"*

План электронных изданий 2015 г. Поз. № 16В

Подписано на « Выпуск в свет» . Уч-изд. л. .

На магнитоносителе.

Волгоградский государственный технический университет.

400131, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, корп. 1.