**Лабораторная работа № 2**

**«Разработка требований к информационной системе»**

**«Разработка требований к информационной системе»**

**1.         Цель работы:**

Составить и проанализировать требования к информационной системе, оформить техническое задание на разработку программного обеспечения.

**2.         Методические указания**

Лабораторная работа направлена на  ознакомление с процессом разработки требований к информационной системе и составления технического задания на разработку программного обеспечения, получение навыков по использованию основных методов формирования и анализа требований.

Требования к результатам выполнения лабораторного  практикума:

1. наличие диаграммы идентификации точек зрения и диаграммы иерархии точек зрения;
2. наличие пользовательских требований, четко описывающих будущий функционал системы;
3. наличие системных требований, включающих требования к структуре, программному интерфейсу, технологиям разработки, общие требования к системе (надежность, масштабируемость, распределённость, модульность, безопасность, открытость, удобство пользования и т.д.);
4. наличие составленного технического задания.

**3.            Теоретические сведения**

**Общие сведения о требованиях к информационным системам**

Проблемы, которые приходится решать специалистам в процессе создания программного обеспечения, очень сложны. Природа этих проблем не всегда ясна, особенно если разрабатываемая программная система инновационная. В частности, трудно чётко описать те действия, которые должна выполнять система. Описание функциональных возможностей и ограничений, накладываемых на систему, называется требованиями к этой системе, а сам процесс формирования, анализа, документирования и проверки этих функциональных возможностей и ограничений – разработкой требований.

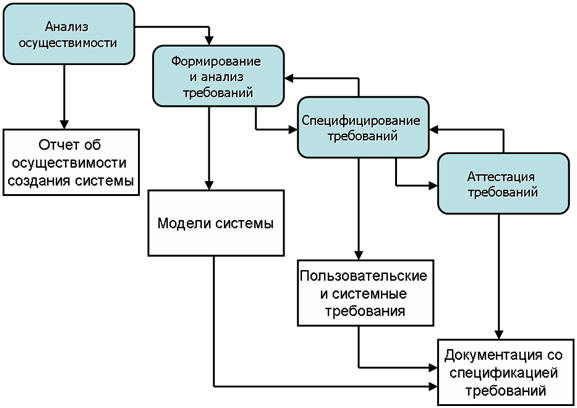
Требования подразделяются на пользовательские и системные. Пользовательские требования – это описание на естественном языке (плюс поясняющие диаграммы) функций, выполняемых системой, и ограничений, накладываемых на неё. Системные требования – это описание особенностей системы (архитектура системы, требования к параметрам оборудования и т.д.), необходимых для эффективной реализации требований пользователя.

**Разработка требований**

Разработка требований — это процесс, включающий мероприятия, необходимые для созда­ния и утверждения документа, содержащего спецификацию системных требований. Различают четыре основных этапа процесса разработки требований:

1. анализ технической осуществимости создания системы,
2. формирование и анализ требований,
3. специфицирование требований и создание соответствующей документации,
4. аттестация этих требований.

На рис. 1 показаны взаимосвязи между этими этапами и результаты, сопровождающие каждый этап процесса разработки системных требований.



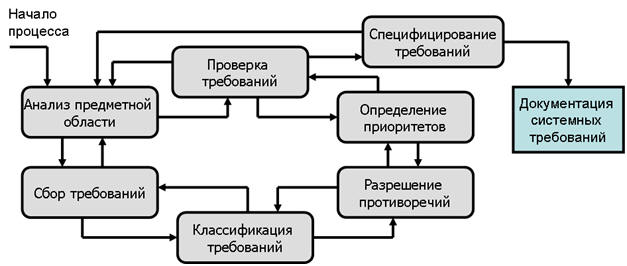
*Рис. 1. Процесс разработки требований*

Но поскольку в процессе разработки системы в силу разнообразных причин требова­ния могут меняться, управление требованиями, т.е. процесс управления изменениями системных требований, является необходимой составной частью деятельности по их раз­работке.

**Формирование и анализ требований**

Следующим этапом процесса разработки требований является формирование (определение) и анализ требований.

Обобщенная модель процесса формирования и анализа требований показана на рис. 2. Каждая организация использует собственный вариант этой модели, зависящий от “местных факторов”: опыта работы коллектива разработчиков, типа разрабатываемой системы, используемых стандартов и т.д.



##### ***Рис. 2. Процесс формирования и анализа требований***

Процесс формирования и анализа требований проходит через ряд этапов.

1. *Анализ предметной области.*Аналитики должны изучить предметную область, где бу­дет эксплуатироваться система.
2. *Сбор требований.*Это процесс взаимодействия с лицами, формирующими требования. Во время этого процесса продолжается анализ предметной области.
3. *Классификация требований.*На этом этапе бесформенный набор требований преобразуется в логически связанные группы требований.
4. *Разрешение противоречий.*Без сомнения, требования многочисленных лиц, занятых в процессе формирования требований, будут противоречивыми. На этом этапе оп­ределяются и разрешаются противоречия различного рода.
5. *Назначение приоритетов.*В любом наборе требований одни из них будут более важ­ны, чем другие. На этом этапе совместно с лицами, формирующими требования, определяются наиболее важные требования.
6. *Проверка требований.*На этом этапе определяется их полнота, последовательность и непротиворечивость.

Процесс формирования и анализа требований циклический, с обратной связью от одного этапа к другому. Цикл начинается с анализа предметной облас­ти и заканчивается проверкой требований. Понимание требований предметной области увеличивается в каждом цикле процесса формирования требований.

Рассмотрим три основных подхода к формированию требований: метод, основанный на множестве опорных точек зрения, сценарии и этнографический метод.

**Опорные точки зрения**

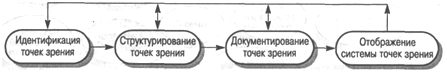
Подход с использованием различных *опорных*точек зрения к разработке требова­ний признает различные (опорные) точки зрения на проблему и использует их в качестве основы построения и организации как процесса формирования требований, так и не­посредственно самих требований.

Различные методы предлагают разные трактовки выражения "точка зрения". Точки зрения можно трактовать следующим образом.

1. *Как источник информации о системных данных.*В этом случае на основе опорных то­чек зрения строится модель создания и использования данных в системе. В процес­се формирования требований отбираются все такие точки зрения ( и на их основе определяются данные), которые будут созданы или использованы при работе систе­мы, а также способы обработки этих данных.
2. *Как структура представлений.*В этом случае точки зрения рассматриваются как особая часть модели системы. Например, на основе различных точек зрения могут разрабатываться модели "сущность-связь", модели конечного авто­мата и т.д.
3. *Как получатели системных сервисов.*В этом случае точки зрения являются внешними (относительно системы) получателями системных сервисов. Точки зре­ния помогают определить данные, необходимые для выполнения системных сер­висов или их управления.

Наиболее эффективным подходом к анализу таких систем является использование внешних опорных точек зрения. На основе этого подхода разработан метод VORD (Viewpoint-Oriented Requirements Definition — определение требований на основе точек зрения) для формирования и анали­за требований. Основные этапы метода VORD показаны на рис. 3.:

1. Идентификация точек зрения, получающих системные сервисы, и идентификация сервисов, соответствующих каждой точке зрения.
2. Структурирование точек зрения — создание иерархии сгруппированных точек зре­ния. Общесистемные сервисы предоставляются более высоким уровням иерархии и наследуются точками зрения низшего уровня.
3. Документирование опорных точек зрения, которое заключается в точном описании идентифицированных точек зрения и сервисов.
4. Отображение системы точек зрения, которая показывает системные объекты, оп­ределенные на основе информации, заключенной в опорных точках зрения.



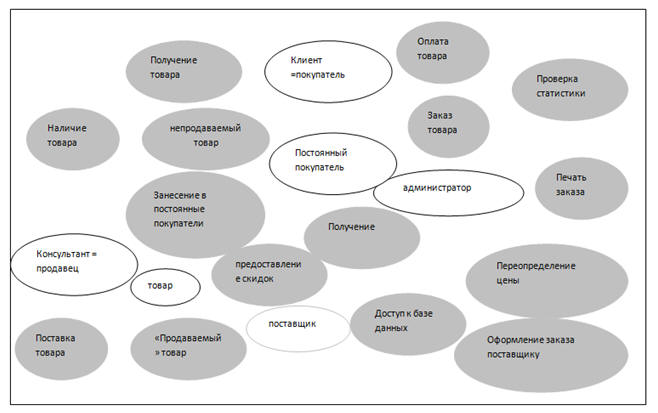
*Рис. 3. Метод VORD*

*Пример.*Рассмотрим использование метода VORD на первых трех шагах анализа требований для системы системы поддержки заказа и учета товаров в бакалейной лавке. В бакалейной лавке для каждого товара фиксируется место хранения (определенная полка), количество товара и его поставщик. Система поддержки заказа и учета товаров должна обеспечивать добавление информации о новом товаре, изменение или удаление информации об имеющемся товаре, хранение (добавление, изменение и удаление) информации о поставщиках, включающей в себя название фирмы, ее адрес и телефон. При помощи системы составляются заказы поставщикам. Каждый заказ может содержать несколько позиций, в каждой позиции указываются наименование товара и его количество в заказе. Система по требованию пользователя формирует и выдает на печать следующую справочную информацию:

* список всех товаров;
* список товаров, имеющихся в наличии;
* список товаров, количество которых необходимо пополнить;
* список товаров, поставляемых данным поставщиком.

Первым шагом в формировании требований является идентификация опорных точек зрения. Во всех методах формирования требований, основанных на использовании точек зрения, начальная идентификация является наиболее трудной задачей. Один из подходов к идентификации точек зрения — метод "мозговой атаки", когда определяются потенци­альные системные сервисы и организации, взаимодействующие с системой. Организуется встреча лиц, участвующих в формировании требований, которые предлагают свои точки зрения. Эти точки зрения представляются в виде диаграммы, состоящей из ряда круговых областей, отображающих возможные точки зрения (рис. 4). Во время "мозговой атаки" необходимо идентифицировать потенциальные опорные точки зрения, системные сервисы, входные данные, нефункциональные требования, управляющие события и исключительные ситуации.

Следующей стадией процесса формирования требований будет идентификация опорных точек зрения (на рис. 4 показаны в виде темных круговых областей) и сервисов (показаны в виде затененных областей). Сервисы должны соответствовать опорным точкам зрения. Но могут быть сервисы, которые не поставлены им в соответствие. Это означает, что на начальном этапе "мозговой атаки" некоторые опорные точки зрения не были идентифицированы.



*Рис. 4. Диаграмма идентификации точек зрения*

В таблице 1 показано распределение сервисов для некоторых идентифицированных на рис. 4 точек зрения. Один и тот же сервис может быть соотнесен с несколькими точками зрения.

Таблица 1 - Сервисы, соотнесенные с точками зрения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **клиент** | **покупатель** | **постоянный покупатель** | **товар** | **поставщик** | **продавец** | **администратор** |
| Проверка наличия товара | Занесение в список постоянных клиентов | Получение скидки | Прием товара | Занесение в базу данных (название, адрес, телефон и т.д.) | Продажа товара | Доступ к базе данных |
| Покупка товара |  | Получение информацию о новых поступлениях | Занесение в базу данных (данные о поставщике, кол-ве, месте хранения и.д.) |  | Печать чека | Проверка статистики |
| Получение чека |  |  | Назначение цены |  | Доступ к каталогу | Переопределение цены |
| Заказ товара |  |  | Переопределение цены |  | Проверка наличия товара | Оформление заказа поставщику |
| Занесение покупателя и суммы покупки в базу данных |  |  | «Покупаемый» или «непокупаемый» товар |  | Оформление заказа покупателю | Печать заказа |

Информация, извлеченная из точек зрения, используется для заполнения форм шаб­лонов точек зрения и организации точек зрения в иерархию наследования. Это позволяет увидеть общие точки зрения и повторно использовать информацию в иерархии наследо­вания. Сервисы, данные и управляющая информация наследуются подмножеством точек зрения. На рис. 5 показана часть иерархии точек зрения для системы поддержки заказа и учета товаров.

#### http://unesco.kemsu.ru/study_work/method/po/UMK/lab_pract/lab02.5.jpg

#### Рис. 5. Иерархия точек зрения

**Аттестация требований**

Аттестация должна продемонстрировать, что требования действительно определяют ту систему, которую хочет иметь заказчик. Проверка требований важна, так как ошибки в спе­цификации требований могут привести к переделке системы и большим затратам, если будут обнаружены во время процесса разработки системы или после введения ее в эксплуатацию. Стоимость внесения в систему изменений, необходимых для устранения ошибок в требова­ниях, намного выше, чем исправление ошибок проектирования или кодирования. Причина в том, что изменение требований обычно влечет за собой значительные изменения в систе­ме, после внесения которых она должна пройти повторное тестирование.

Во время процесса аттестации должны быть выполнены различные типы проверок требований.

1. *Проверка правильности требований.*Пользователь может считать, что система необ­ходима для выполнения некоторых определенных функций. Однако дальнейшие размышления и анализ могут привести к необходимости введения дополнительных или новых функций. Системы предназначены для разных пользователей с различными потребностями, и поэтому набор требований будет представлять собой неко­торый компромисс между требованиями пользователей системы.
2. *Проверка на непротиворечивость.*Спецификация требований не должна содержать про­тиворечий. Это означает, что в требованиях не должно быть противоречащих друг другу ограничений или различных описаний одной и той же системной функции.
3. *Проверка на полноту.*Спецификация требований должна содержать требования, ко­торые определяют все системные функции и ограничения, налагаемые на систему.
4. *Проверка на выполнимость.*На основе знания существующих технологий требования должны быть проверены на возможность их реального выполнения. Здесь также проверяются возможности финансирования и график разработки системы.

Существует ряд методов аттестации требований, которые можно использовать совместно или каждый в отдельности.

1. *Обзор требований.*Требования системно анализируются рецензентами.
2. Прототипирование. На этом этапе прототип системы демонстрируется конечным пользователям и заказчику. Они могут экспериментировать с этим прототипом, чтобы убедиться, что он отвечает их потребностям.
3. *Генерация тестовых сценариев.*В идеале требования должны быть такими, чтобы их реализацию можно было протестировать. Если тесты для требований разрабаты­ваются как часть процесса аттестации, то часто это позволяет обнаружить пробле­мы в спецификации. Если такие тесты сложно или невозможно разработать, то обычно это означает, что требования трудно выполнить и поэтому необходимо их пересмотреть.
4. *Автоматизированный анализ непротиворечивости.*Если требования представлены в виде структурных или формальных системных моделей, можно использовать инструментальные CASE-средства для проверки непротиворечивости моделей. Для автоматизированной проверки непротиворечивости необходимо построить базу данных требований и затем проверить все требования в этой базе данных. Анализатор требований готовит отчет обо всех обна­руженных противоречиях.

**Пользовательские и системные требования**

На основании полученных моделей строятся пользовательские требования, т.е. как было сказано в начале описание на естественном языке функции, выполняемых системой, и ограничений, накладываемых на неё.

Пользовательские требования должны описывать внешнее поведение системы, основные функции и сервисы предоставляемые системой, её нефункциональные свойства. Необходимо выделить опорные точки зрения и сгруппировать требования в соответствии с ними. Пользовательские требования можно оформить как простым перечислением, так и используя нотацию вариантов использования.

Далее составляются системные требования. Они включат в себя:

1. Требования к архитектуре системы. Например, число и размещение хранилищ и серверов приложений.
2. Требования к параметрам оборудования. Например, частота  процессоров серверов и клиентов, объём хранилищ, размер оперативной и видео памяти, пропускная способность канала и т.д.
3. Требования к параметрам системы. Например, время отклика на действие пользователя, максимальный размер передаваемого файла, максимальная скорость передачи данных, максимальное число одновременно работающих пользователей и т.д.
4. Требования к программному интерфейсу.
5. Требования к структуре системы. Например, Масштабируемость, распределённость, модульность, открытость.

* масштабируемость – возможность распространения системы на большое количество машин, не приводящая к потере работоспособности и эффективности, при этом способность системы наращивать свою мощность должна определяться только мощностью соответствующего аппаратного обеспечения.
* распределенность - система должна поддерживать распределённое хранение данных.
* модульность - система должна состоять из отдельных модулей, интегрированных между собой.
* открытость - наличие открытых интерфейсов для возможной доработки и интеграции с другими системами.

1. Требования по взаимодействию и интеграции с другими системами. Например, использование общей базы данных, возможность получения данных из баз данных определённых систем и т.д.

**4.          Порядок выполнения работы**

1. Изучить предлагаемый теоретический материал.
2. Построить опорные точки зрения на основании метода VORD для формирования и анализа требований. Результатом должны явиться две диаграммы: диаграмма идентификации точек зрения и диаграмма иерархии точек зрения.
3. Составить информационную модель будущей системы, включающую в себя описание основных объектов системы и взаимодействия между ними. На основании полученной информационной модели и диаграмм идентификации точек зрения, диаграмма иерархии точек зрения сформировать требования пользователя и системные требования.
4. Провести аттестацию требований, указать какие типы проверок выбрали.
5. На основании описания системы (Лабораторная работа №1), информационной модели, пользовательских и  системных требований составить техническое задание на создание программного обеспечения (пример см. Приложение Б). ТЗ должно содержать основные разделы, описанные в ГОСТ 34.602-89.
6. Построить отчёт, включающий все полученные уровни модели, описание функциональных блоков, потоков данных, хранилищ и внешних объектов.

**5.           Содержание отчета**

В отчете следует указать:

1. Цель работы
2. Введение
3. Программно-аппаратные средства, используемые при выполнении работы.
4. Основная часть (описание самой работы), выполненная согласно требованиям к результатам выполнения лабораторного практикума (п.2).
5. Заключение (выводы)
6. Список используемой литературы

**6.          Литература**

1. Соммервиль Иан. Инженерия программного обеспечения, 6-е издание. : Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2002. – 624 с.
2. Якобсон А., Буч Г., Рамбо Дж.  Унифицированный процесс разработки программного обеспечения. – СПб.:Питер, 2002. – 496 с.
3. Константайн Л., Локвуд Л. Разработка программного обеспечения. – СПб.:Питер, 2004. – 592 с.
4. Иванова Г.С. Технология программирования: Учебник для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 320 с.
5. ГОСТ 34.602-89 Техническое задание на создание автоматизированной системы
6. ГОСТ 19.201-78 Техническое задание. Требования к содержанию и оформлению

**7.          Контрольные вопросы**

1.    Предложите, кто бы мог участвовать в формировании требований для университетской системы регистрации студентов. Объясните, почему почти неизбежно, что требования, сформулированные раз­ными лицами, будут противоречивы.

2.    Разрабатывается система ПО для автоматизации библиотечного каталога. Эта система будет со­держать информацию относительно всех книг в библиотеке и будет полезна библиотечному пер­соналу, абонентам и читателям. Система должна иметь средства просмотра каталога, средства создания запросов и средства, позволяющие пользователям резервировать книги, находящиеся в данный момент на руках. Определите основные опорные точки зрения, которые необходимо учесть в спецификации системы, и покажите их взаимоотношения, используя диаграмму иерархии точек зрения.

3.    Для трех точек зрения, определенных в системе библиотечного каталога, укажите сервисы и соот­ветствующие данные, которые обеспечиваются этими точками зрения, и события, которые управля­ют этими сервисами.

4.    Кто должен проводить обзор требований? Нарисуйте модель процесса обзора требований.

5.    Ваша компания использует стандартный метод анализа требований. В процессе работы вы обнару­жили, что этот метод не учитывает социальные факторы, важные для системы, которую вы анализи­руете. Ваш руководитель дал вам ясно понять, какому методу анализа нужно следовать. Обсудите, что вы должны делать в такой ситуации.

*Приложение Б*

# 

**ТЕХНИЧЕСКОЕ   ЗАДАНИЕ**

**на разработку ИС «Система»**

# Общие сведения

## 1.1. Наименование системы

Аналитическая информационная система «Система».

# 2.1. Назначение и цели создания системы

Система «Система» предназначена для информационного обеспечения процессов, которые происходят на кафедре связанных с учебно-методической, научной, общественной, организационно-методической и воспитательной работой.

# Характеристика объектов информатизации

## 3.1. Краткое описание работы кафедры

К основным направлениям работы кафедры относятся:

·         Учебно-методическая работа;

·         Научная работа;

·         Организационно-методическая работа;

·         Работа со студентами заочниками;

·         Общественная работа;

·         Воспитательная работа.

…

## 3.2. Описание объектов информатизации

К основным объектам информатизации системы относятся:

*Кафедра*

·         Наименование кафедры

·         Факультет, к которому относится кафедра

·         Веб-сайт кафедры

·         Заведующий кафедрой

…

### *3.2.1. Учебно-методическая работа*

*План учебно-методической работы кафедры*

·         Учебный год

·         Заведующий кафедрой, составивший план

·         Кафедра

*Тема для учебно-методической работы*

·         Названия работ

·         Сроки исполнения

·         Ответственные за выполнение темы

…

# Требования к информационной системе

## 4.1. Базовые принципы разработки подсистем

При проектировании и разработке подсистем должны использоваться следующие базовые принципы:

·         Исключение дублирования ввода информации и повышение ее достоверности, за счет отождествления ранее введенной информации;

…

Система должна удовлетворять следующим требованиям:

·         Пользовательский интерфейс системы должен быть сформирован в соответствии с навыками и профилем пользователей;

…

Система должна содержать:

·         Средства поиска информации;

…

Выбор прикладного программного обеспечения системы должен удовлетворять следующим критериям:

·         Интеграция с базами данных, поддерживающих Web-технологии;

…

## 4.2. Требования к архитектуре системы.

Архитектура системы «Система» является трехзвенной. В качестве клиентского приложения выступает стандартный веб-браузер.

…

## 4.3. Требования к способам и средствам связи для информационного обмена между компонентами (модулями) Системы

Подсистемы должны взаимодействовать в пределах единой компьютерной сети (Интернет/Интранет), в которой происходит весь обмен информацией.

…

## 4.4. Требования к характеристикам взаимосвязей системы со смежными системами

Смежными системами для информационной системы «Система» являются: «Система2»,

…

**4.5. Требования к режимам функционирования подсистемы**

Разрабатываемая система должна функционировать 24 часа в сутки, 365 дней в году…

…

## 4.6. Требования к пользователям

Система подразумевает четыре типа пользователя:

·         Сотрудник – имеет доступ к просмотру общих данных по своей кафедре, а также к просмотру и редактированию личных данных, имеет возможность ;

…

## 4.7. Требования по эргономике и технической эстетике

Основными требованиями по эргономике и технической эстетике является адекватность времени реакции модулей системы на сложность запроса пользователя к базам данных:

·      При выполнении стандартных запросов пользователь должен работать с системой в реальном режиме времени;

…

## 4.8. Требования к численности и квалификации персонала системы и режиму его работы.

*Квалификация персонала, порядок его подготовки и контроль знаний и навыков.*

…

## 4.9. Требования к защите информации от несанкционированного доступа.

Разрабатываемая система должна обладать специализированной подсистемой разграничения доступа к информационным ресурсам, функционирующей на основе системы пользователей и пользовательских групп.

…

**4.10. Требования к обмену данными**

·         Обмен данными должен происходить по сети в среде Intranet/Internet с поддержкой протокола TCP/IP;

…

## 4.11. Требования к внешней среде системы

*Сервер баз данных или сервер приложений должен обеспечивать:*

…

## 4.12. Требования к хранению данных

База данных «Система» должна содержать следующие данные:

·         Данные о планировании учебно-методической работы;

…

## 4.13. Требования к отдельным подсистемам

### *4.13.1. Учебно-методическая работа*

*Функции заведующего кафедрой*

·         Создание плана учебно-методической работы на учебный семестр, заполнения, редактирования и удаления данных плана;

…

# Состав и содержание работ по созданию Системы

Разработать модель БД, позволяющую хранить и обрабатывать все необходимые…

…

# Приемо-сдаточные испытания  Системы

После завершения всех работ по разработке компонентов, настройке подсистем  и

…

# Внесение корректировок в программный продукт, связанных с ошибками в Системе

Все ошибки, которые будут выявлены в работе Системы в течении 12 месяцев

…

# Тестирование

Перед сдачей Модулей и Компонент Заказчику для выявления возможных сбоев в работе

…

# Порядок контроля и приемки Системы

Для проверки выполнения заданных функций Системы, определения и проверки соответствия требованиям ТЗ количественных и (или) качественных характеристик Системы, выявления и устранения недостатков в действиях Системы и в разработанной документации, поэтапного контроля над ходом разработки должны быть проведены следующие виды испытаний:

·         Предварительные;

…

# Процедуры тестирования и контроля качества

При проведении испытаний должны использоваться следующие типы процедур тестирования и контроля качества:

·         функциональное тестирование - тестирование ПО на соответствие функциональным спецификациям;

…

# Общие требования к приемке работ

Сроки и место приемки, порядок приемки работ определяются в соответствии с настоящим ТЗ.

…

# Требования к документированию

## 12.1. Требования к проектной документации

Состав и комплектность проектной документации должна соответствовать требованиям ГОСТ 34.201-89.

Перечень документации по созданию системы включает:

·         Описание информационного обеспечения системы;