

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Факультет компьютерных систем и сетей

Кафедра информатики и технологий программирования

Проволоцкий В.Е., Бугара Д.А.

**Курсовое проектирование по курсу МДиСУБД**

8 семестр, 2014\2015 уч.год

27-01-2015

Минск, 2015

## ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ КУРСОВЫХ РАБОТ ПО КУРСУ МДИСУБД

1. База данных для учёта автотранспортных средств
2. База данных для учёта и регистрации обращений граждан по принципу "Одно окно"
3. База данных банковских вкладов
4. Автоматизация учета пациентов в больнице
5. Автоматизация учета операций платёжного терминала.
6. Автоматизированная система учёта труда и заработной платы сотрудников крупной компании
7. Автоматизированный учёт коммунальных платежей
8. База данных гарантийного обслуживающего центра
9. Автоматизированная система по учёту и анализу финансовых показателей частной компании
10. Автоматизация работы салона по продаже автомобилей
11. База данных онлайн-многопользовательской игры
12. Проектирование и разработка базы данных книжного магазина
13. База данных для агентства недвижимости
14. Автоматизация учёта для ведения домашних финансов
15. Многопользовательское файловое хранилище
16. База данных туристических маршрутов и достопримечательностей
17. Автоматизация планирования и учёта маршрутов общественного транспорта
18. База данных генеалогических деревьев с разграничением прав доступа
19. База данных рекламной сети в интернете
20. Автоматизация работы службы поддержки call-центра
21. Автоматизированная система учёта активности абонентов в сотовой сети
22. Проектирование и разработка базы данных для метеорологической станции
23. Автоматизация учета фармацевтических товаров
24. Автоматизированное рабочее место сотрудника кинотеатра
25. Автоматизация учета подписок на периодические печатные издания
26. База данных интернет-магазина по продаже бытовой техники
27. Система учёта товаров на складе
28. База данных медикаментов для аптек города
29. Автоматизированная система для мастерской по пошиву обуви, одежды и сумок на заказ
30. База данных универсальной системы тестирования знаний студентов
31. Автоматизация работы центра занятости
32. Автоматизированное рабочее место сотрудника гостиницы
33. База данных системы управления пользовательским контентом
34. Проектирование и разработка базы данных автомобильных запчастей
35. Учёт товаров сети магазинов ювелирных украшений и аксессуаров
36. База данных по учёту товаров для сети магазинов музыкальных инструментов
37. Автоматизированная система по учёту рейсов и пассажиров для аэропорта
38. База данных для сети заправок
39. Автоматизация междугородных пассажирских перевозок на автовокзале
40. Проектирование и разработка базы данных для кондитерской фабрики
41. Программный комплекс по учёту выпуска продукции печатным издательством
42. Информационная система для ателье моды
43. Автоматизация работы праздничного агентства
44. Автоматизация работы агентства по продаже авиабилетов
45. Автоматизированная система по учёту и контролю уплаты налогов
46. Проектирование и разработка базы данных для сети продуктовых магазинов
47. База данных склада одежды и обуви
48. Программный комплекс для автоматизации работы ресторана
49. Автоматизированная информационная система адвокатского агентства
50. Автоматизация работы страховой компании
51. Проектирование и разработка базы данных для салона красоты
52. Информационная система по учёту кулинарных рецептов
53. Автоматизация работы службы знакомств

54. База данных сети складов мебели
55. Тематический информационный справочник
56. Автоматизация учёта движения финансовых средств для крупной компании
57. Автоматизированная система для бюро по ремонту квартир
58. База данных магазина стройматериалов
59. Автоматизированная система для косметической фабрики
60. Программный комплекс для учёта и анализа работы стоматологической поликлиники
61. База данных сети магазинов спортивных товаров
62. Автоматизация работы пункта проката туристического оборудования
63. База данных для учёта пассажирских железнодорожных перевозок
64. Проектирование и разработка базы данных для букмекерской конторы
65. Автоматизация учета услуг, оказываемых населению жилищно-эксплуатационной службой
66. Автоматизация учета операций, проводимых банкоматами
67. Автоматизированное рабочее место менеджера ателье по ремонту бытовой техники
68. Автоматизированное рабочее место сотрудника автозаправочной станции
69. База данных строительной организации
70. Проектирование и разработка базы данных для сети парикмахерских
71. Проектирование и разработка базы зоопарка
72. Автоматизированная система для станции технического обслуживания
73. База данных сети универмагов
74. Проектирование и разработка базы данных компьютерного комплектующего
75. База данных частных объявлений
76. Автоматизация работы отдела кадров в крупной компании
77. Учёт и анализ работы базы отдыха
78. База данных финансовой организации по выдаче быстрых кредитов
79. Автоматизация учёта по перевозке грузов для международной транспортной компании
80. База данных футбольного клуба

**Примечание: помимо перечисленных тем курсовых работ студент сам может предложить тему работы, которая согласовывается вместе с преподавателем.**

## ПРИМЕРЫ ОПИСАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ ОБЛАСТЕЙ

### Автоматизация междугородных пассажирских перевозок на автовокзале

**Задание:** Рассмотрим автовокзал, который занимается обслуживанием и учетом пассажиров на междугородных автобусных маршрутах.

На автовокзале имеется расписание движения автобусов, содержащее информацию о маршрутах и рейсах.

Кроме того, на автовокзале имеется справочное бюро, в котором можно получить информацию о наличии мест на определенный рейс конкретной даты.

И, наконец, на автовокзале есть кассы, в которых пассажир может приобрести билет.

Кассы начинают предварительную продажу билетов за определенный промежуток времени до дня отправления автобуса (например, за 10 дней).

Необходимо построить такую базу данных, в которой хранится информация как о технических характеристиках маршрутов, содержащаяся в расписании, так и информация о наличии мест на рейсы, и информация о пассажирах, купивших билеты на определенный рейс.

**Данные:** При описанной организации данные можно сгруппировать следующим образом:

- расписание рейсов (номер рейса, маршрут, тип автобуса, расстояние в км, дни отправления, время отправления, время прибытия, цена билета);
- схема рейса (номер места, информация о пассажире: фамилия, имя, отчество);
- адреса схем рейсов (номер рейса, дата отправления, ссылка на схему рейса);
- архив пассажиров (номер рейса, дата отправления, номер места, фамилия, имя, отчество);
- выполненные рейсы (номер рейса, дата отправления, количество проданных мест, полученная сумма);
- отмененные рейсы (номер рейса, дата, причина отмены рейса).

**Требования:** В создаваемой системе, прежде всего, необходимо обеспечить организацию таблиц для схем рейсов и ссылок на них, ввод и редактирование данных в таблицах, архивирование данных, удаление таблиц.

Кроме того, в рассматриваемой задаче представляют интерес запросы. Например, следующие:

- наличие свободных мест на рейс;
- количество пассажиров уже выполненного рейса, доходность рейса;
- список всех пассажиров определенного рейса (выполненного или того, на который идет продажа билетов);
- определить, покупал ли билет человек с заданной фамилией и, если покупал, то на какой рейс.

Количественные данные рассматриваемой задачи позволяют также вести их статистический учет, можно для наглядности использовать графическое представление данных.

Например, определять количество перевезенных пассажиров и объем перевозок (в денежном выражении) по дням, по месяцам в целом по всем направлениям или по определенному направлению.

**Вариант реализации:** Администратор базы данных к началу продажи билетов на рейс, т. е., например, за 10 дней до отправления, создает таблицу, соответствующую рейсу и дате отправления. Назовем эту таблицу схемой рейса; в момент создания схема рейса содержит

только номера мест, а в процессе продажи билетов схема будет заполняться информацией о пассажире, которому продан билет на соответствующее место. Причем в схеме может находиться собственно информация о пассажире (фамилия, имя, отчество) или ссылка на нее.

После того как рейс выполнен, таблица со схемой рейса удаляется, но перед этим список пассажиров этого рейса можно отправить в архив, который хранится в течение определенного срока, а информацию о рейсе — в таблицу выполненных рейсов. Если по какой-либо причине рейс отменяется, то информация об этом помещается в таблицу отмененных рейсов.

### **Автоматизация работы страховой компании**

**Задание:** Компания предоставляет услуги по страхованию частным лицам.

Компания осуществляет страхование по нескольким видам договоров (страхование жизни, страхование имущества и т. д.).

Клиент заключает с компанией договор страхования сроком на заданное число лет.

В договоре указывается сумма страховки, получаемой страховщиком при наступлении страхового случая. Сумма страхового взноса, уплачиваемого страховщиком страхователю (компании) зависит от размеров страховой суммы, вида и срока страхования.

**Требования:** Если в период действия договора наступает страховой случай, компания (после проверки обстоятельств) производит выплату клиенту страховой суммы. На этом действие договора прекращается.

Если страховые обстоятельства не наступают до окончания срока действия договора, он утрачивает силу. В таком случае компания обычно предупреждает клиента о скором истечении срока действия договора, предлагая ему перезаключить этот договор.

Руководство компании интересуется спрос на виды страхования, поэтому оно периодически анализирует количество и суммы заключенных договоров по каждому из видов, а также оценивает риски, подсчитывая суммы страховых выплат по каждому виду договоров. Кроме того, составляется финансовый отчет деятельности компании за заданный период времени.

С целью повышения эффективности труда сотрудников страховой компании и снижения вероятности ошибок при оформлении договоров в информационной системе необходимо реализовать следующие функции:

- расчет суммы взносов и подготовку к печати договора страхования;
- возможность выбора видов страхования из перечня действующих;
- составление перечня действующих договоров;
- формирование отчета по видам страхования;
- составление извещений клиентам об истечении сроков действия договоров в ближайшие две недели;
- подсчет и подготовка к печати отчета по итогам работы страховой компании за заданный период времени.

### **Автоматизированное рабочее место сотрудника гостиницы**

**Задание:** Рассмотрим возможную модель организации размещения и учета проживающих в некоторой гостинице граждан (клиентов).

Предполагаемая гостиница располагает номерами с разным уровнем сервиса, комфортности и, соответственно, оплаты. Одной из характеристик номера является его тип. Предположим, что существуют следующие типы номеров:

- люкс — многокомнатный номер с высоким уровнем сервиса, комфортности и обслуживания;
- полулюкс — номер меньшей, чем люкс, площади, но с достаточным уровнем сервиса и комфортности;
- одноместный или двухместный номер с минимальным уровнем сервиса;
- многоместный номер, также с некоторым уровнем сервиса.

Стоимость для номеров типа люкс и полулюкс устанавливается как стоимость всего номера (в сутки), независимо от количества проживающих в номере. Стоимость проживания в одно-, двух- и многоместных номерах устанавливается для одного человека (в сутки). Номера и места в номерах могут бронироваться. При наличии телефона в номере использованием междугородным телефоном оплачивается отдельно по фактическим счетам.

**Требования:** Все прибывающие и размещаемые в гостинице граждане при вселении должны заполнить карточку регистрации.

Кроме того, для расчетов с клиентами администрация гостиницы заводит расчетные карточки, которые содержат данные о размещении клиента, оказанных услугах и всех расчетах с ним. Для номеров типа люкс и полулюкс расчетная карточка может заводится только для одного клиента, оплачивающего номер.

Любой номер гостиницы имеет номер, по которому ведется учет проживающих в гостинице. Это свойство номера в последующих описаниях будем называть номером комнаты (независимо от фактического количества комнат в номере).

При выбытии клиента данные о нем сохраняются в архиве.

**Данные:** Можно предположить использование следующих свойств (данных) о номерах гостиницы и ее клиентах, которые можно сгруппировать описанным ниже способом:

- сведения о номерах типа люкс и полулюкс (номер комнаты, тип номера, занят/свободен, количество комнат, этаж, телефон, стоимость номера в сутки, сведения о бронировании, количество фактически проживающих);
- сведения о прочих номерах (номер комнаты, тип номера, количество мест, этаж, телефон, стоимость проживания одного человека в сутки, количество свободных мест);
- карточки регистрации (номер регистрации клиента, номер комнаты, дата прибытия, фамилия, имя, отчество, предъявленный документ, серия и номер документа, дата рождения, пол, домашний адрес, домашний телефон);
- расчетные карточки (номер регистрации клиента, номер комнаты, дата и время прибытия, оплата брони, предполагаемая дата убытия, количество оплаченных дней, сумма оплаты, окончательный расчет);
- архив (номер регистрации клиента, фамилия, имя, отчество, документ, серия и номер, дата рождения, пол, домашний адрес, домашний телефон, номер комнаты, дата прибытия, дата убытия).

**Дополнительно:** Можно расширить или, наоборот, уменьшить количество свойств (данных) рассматриваемой задачи.

Создаваемая информационная система предназначена для администрации гостиницы, которая на основании информации о номерах занимается размещением клиентов в соответствии с их запросами. При выбытии клиента информация о номере, в котором он проживал, должна обновляться, а информация о клиенте должна удаляться из рабочих таблиц (карточки регистрации и карточки учета) и помещаться в архивную таблицу.

Кроме перечисленных задач ведения данных, в системе могут решаться задачи поиска, например, поиск номера или места в номере в соответствии с некоторыми критериями поиска.

Другая задача поиска — это поиск клиента, проживающего в гостинице в данный момент или проживавшего в ней ранее.

Кроме того, в рассматриваемой задаче можно организовать статистическую обработку данных.

### **Автоматизированная информационная система адвокатского агентства**

**Задание:** Адвокатская контора оказывает юридические услуги в защите прав граждан в ходе юридического разбирательства. В конторе работает несколько адвокатов. При обращении клиента в контору заводится дело. Над одним делом могут работать несколько адвокатов. При этом считается, что клиент конторы по каждому делу — один (так как с точки зрения защиты интересы каждого клиента могут противоречить интересам другого лица, даже если это близкие люди, сотрудники, партнеры и т. д.).

По каждому делу адвокаты осуществляют некоторые юридические процедуры, каждая из которых оплачивается.

В итоге дело заслушивается в суде и либо выигрывается клиентом (конторой), либо проигрывается.

В случае проигрыша клиент оплачивает конторе ее услуги по номинальной стоимости, в случае выигрыша — с учетом премиальных, установленных в договорном порядке для данного дела.

**Требования:** Разрабатываемая информационная система должна обеспечить автоматизацию следующих операций в рамках выбранной предметной области:

- ведение учета клиентов (с возможностью просмотра, редактирования, удаления, добавления новых);
- ведение учета сотрудников (адвокатов — с возможностью просмотра, редактирования, удаления, добавления новых);
- ведение учета дел (с возможностью просмотра, редактирования, удаления, добавления новых);
- ведение учета действий по делу (с возможностью просмотра, редактирования, удаления, добавления новых);
- автоматизация отбора выполненных действий по каждому делу;
- автоматизация отбора адвокатов, занятых каждым из дел;
- автоматизация отбора дел по каждому клиенту;
- формирование счета по делу;
- подведение итогов деятельности по каждому из сотрудников (адвокатов);
- формирование списка дел за заданный период времени.

### **Программный комплекс по учёту выпуска продукции печатным издательством**

**Задание:** Издательство — предприятие, занимающееся выпуском разнообразной печатной продукции. Издательство заключает договор с заказчиком (клиентом) на выполнение заказа.

Заказчиком может выступать частное лицо или организация. Частное лицо может быть автором издания (или одним из авторов, если их несколько) или представителем автора. Организация для контактов с издательством также имеет своего представителя — контактную персону.

Заказ может быть книгой, брошюрой, рекламным проспектом, буклетом, бюллетенем для голосования или каким-либо другим видом издательской продукции. Подготовленные издательством материалы заказчика печатаются в типографиях, где издательство размещает свои заказы.

**Данные:** Информацию о работе издательства можно сгруппировать следующим образом:

- сведения о заказчиках (частное лицо или организация, личные данные контактной персоны, адрес, телефон, факс);
- сведения о заказах (номер заказа, заказчик, вид печатной продукции, издание, типография, дата приема заказа, отметка о выполнении, дата выполнения заказа);
- сведения об изданиях (код издания, автор и название, объем в печатных листах, тираж, номер заказа);
- сведения об авторах (личные данные: Ф.И.О., домашний адрес, телефон; дополнительные сведения);
- сведения о типографиях (название, адрес, телефон).

### **Информационная система для ателье моды**

**Задание:** Ателье мод выполняет заказы клиентов на индивидуальный пошив одежды. В ателье существует каталог моделей и каталог тканей. По каталогу моделей клиент выбирает модель, а по каталогу тканей — ткань, из которой будет выполнена модель, и заказывает ее пошив в ателье.

**Данные:** Заказ каждого клиента содержит: Ф. И. О. клиента, информацию о модели (ее номер из каталога моделей), информацию о ткани (номер из каталога тканей), Ф. И. О. закройщика (исполнителя заказа), дату приема заказа, дату примерки, отметку о выполнении заказа, дату выполнения заказа.

В каталоге моделей каждая модель имеет уникальный номер, для каждой модели указывается рекомендуемая ткань, необходимый расход ткани для данной модели с учетом ширины ткани, цена готовой модели, включающая цену ткани и стоимость пошива изделия.

В каталоге тканей каждая ткань имеет уникальный номер, название, а также указываются ее ширина и цена за 1 метр.

В ателье может быть еще и склад тканей.

В книге учета тканей на складе для каждой ткани указывается общий метраж, который изменяется, если принимается заказ на изготовление модели из данной ткани.

### **Автоматизация работы салона по продаже автомобилей**

**Задание:** Существует некоторая фирма, торгующая автомобилями. Автомобиль выступает в качестве товара и как товар имеет определенные характеристики.

Кроме того, на каждый автомобиль имеются исчерпывающие технические данные.

Фирма имеет своих клиентов — покупателей автомобилей, сведения о которых хранит в течение определенного времени.

**Данные:** Деятельность фирмы может быть описана данными, сгруппированными следующим образом:

- товар (код товара, страна-изготовитель, марка автомобиля, модель, наличие на складе (да, нет, когда будет), цена);
- технические данные (код товара, тип кузова, количество дверей, количество мест, тип двигателя, расположение двигателя, рабочий объем двигателя);



- клиенты (код товара, ФИО клиента, паспортные данные (серия, номер), домашний адрес, телефон, доставка (да, нет), вид оплаты (перечисление или наличные; кредит или сразу)).

**Требования:** Необходимо обеспечить ввод, редактирование и просмотр данных в удобной для пользователя форме.

Предполагается также решение следующих задач:

- выдать информацию о наличии автомобилей определенной марки и модели;
- выдать технические данные заданной модели;
- выдать информацию обо всех проданных моделях некоторой марки, значение которой вводится в качестве параметра;
- посчитать сумму продаж моделей каждой марки и общую сумму продаж;
- выдать полную или частичную информацию о клиентах фирмы;
- выдать списки клиентов и автомобилей по виду оплаты.

### **Автоматизация работы агентства по продаже авиабилетов**

**Задание:** Агентство занимается продажей авиабилетов на различные рейсы, ведет учет проданных билетов и учет пассажиров, купивших билеты.

**Данные:** Поэтому возникает потребность в хранении и обработке данных, сгруппированных следующим образом:

- информация о расписании рейсов (номер рейса, тип самолета, пункт отправления, пункт назначения, дата вылета, время вылета, время полета, цена билета);
- информация о свободных местах на рейс (номер рейса, дата вылета, общее количество мест, количество свободных мест);
- информация о пассажирах, заказавших билет (фамилия, имя, отчество, предъявленный документ, его серия и номер, номер рейса, дата вылета).

**Требования:** Особенность данной задачи состоит в том, что информация в базе данных может использоваться как пассажирами (например, для получения сведений о расписании и наличии свободных мест на рейс), так и служащими агентства: кассирами и диспетчерами (администраторами).

Другими словами, выделяются три группы пользователей базы данных:

1. пассажир;
2. кассир;
3. диспетчер.

В связи с этим возникает проблема разграничения прав доступа этих пользователей к информации базы данных для защиты ее от несанкционированного использования.

## **СОДЕРЖАНИЕ КУРСОВОГО ПРОЕКТА**

### **В рамках работы над курсовым проектом следует:**

1. Проанализировать предметную область и выделить не менее 7-8 сущностей.
2. Описать связи между ними.
3. Разработать структуру БД.
4. Наполнить каждую таблицу не менее 10-20 записями.
5. Разработать интерфейс для работы с БД.
6. Провести тестирование разработанного программного продукта.
7. Написать пояснительную записку.

### **Критериями оценки курсовой работы являются:**

1. Своевременность выполнения графика учебного процесса.
2. Степень проработки предметной области, архитектура программного обеспечения, поддержкамножественности языков и возможность настройки приложения.
3. Уровень доступа к данным и разделение прав доступа в зависимости от ролей.
4. Использование индексов, триггеров, представлений, пользовательских функций и процедур, выборок, блокировок, обработки ошибок на уровне работы с базой данных.
5. Возможность генерации отчётов в любом формате, выгрузках статистических данных для анализа, ведение логов.
6. Быстродействие на больших объёмах данных, проведение тестирования, демонстрация результатов работы.
7. Возможность загрузки данных в БД, например \*.csv, либо другое решение для обеспечения эффективной загрузки данных в базу.
8. Выгрузка части данных в архив для хранения устаревшей или неактуальной информации.
9. Наличие удобного интерфейса для работы с БД.
10. Реализация своей сложной бизнес-логики на уровне работы с БД.
11. Наличие спецификации на английском языке (1-2 стр. А4) или презентации (7-10 слайдов по 4шт. на странице), идёт в приложение к пояснительной записки.
12. Содержательность и обоснованность текста пояснительной записки.

### **Требования к оформлению работы:**

Текст пояснительной записки к курсовой работе делится на разделы, подразделы и пункты. Размещение текста – с одной стороны листа.

Размер шрифта – 14, интервал – 1,5, поля слева – 30 мм, сверху и справа – по 15 мм, снизу – 20 мм. Нумерация страниц – внизу справа.

Первая страница – титульный лист, вторая – задание, далее – оглавление и текст (номера первых двух страниц не указываются).

## **Рекомендуется следующая структура пояснительной записки курсового проекта:**

Титульный лист

Лист задания

Содержание

Введение (1-2 стр.)

1 Постановка задачи (3-4 стр.)

1.1 Описание предметной области

1.2 Цели и задачи проектирования

1.3 Требования к разрабатываемому программному обеспечению

2 Проектирование задачи (4-6 стр.)

2.1 Проектирование схемы базы данных

2.2 Обоснование выбора технологий

2.3 Описание сред реализации задачи

3 Программная реализация (6-8 стр.)

3.1 Физическая структура базы данных

3.2 Структура приложения

4 Тестирование (1-2 стр.)

5 Описание применения (3-4 стр.)

Заключение (1-2 стр.)

Список использованных источников

Приложения (3-5 стр.)

Общий объем пояснительной записки без приложений не должен превышать 25-28 страниц и содержать в себе минимум 14-15 страниц печатного текста.

## **Защита курсового проекта:**

Порядок защиты курсовой работы по дисциплине «Модели данных и системы управления базами данных» определяется следующими правилами:

1. В соответствии с ними студент не позднее чем за 7 дней до защиты представляет пояснительную записку в электронном виде для прочтения.
2. После устранения ошибок и недостатков за 3 дня до защиты пояснительная записка предоставляется в сброшюрованном виде (прошитая папка) на отзыв руководителю.
3. За день-два до защиты – все документы передаются заведующему кафедрой, который дает допуск к защите.
4. После допуска к защите происходит доклад студента о результатах выполненной работы. На доклад о полученных результатах отводится мало времени (5–10 мин), к нему надо тщательно подготовиться, так как при определении общей оценки за курсовую работу учитывается не только качество полученных результатов, но и качество защиты, которое определяется четкостью и логичностью доклада, глубиной и грамотностью ответов на поставленные вопросы.
5. Студент, не допущенный к защите или получивший по результатам защиты неудовлетворительную оценку, дорабатывает курсовую работу и представляет её к повторной защите.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

В содержании приводятся наименования разделов и подразделов с указанием номеров страниц, на которых они размещаются.

Лист-задание является дополнительным документом, в котором содержится информация о выбранной теме, основных вопросах, подлежащих разработке, исходных данных, дате выдаче задания, сведения о руководителе и соответствующие подписи.

Раздел “Введение” пояснительной записки должен содержать краткие сведения о предметной области, обоснование и актуальность разработки программного продукта, краткий перечень задач, методов и способов их решения, возлагаемых на разрабатываемую БД.

Для построения концептуальной модели предметной области рекомендуется придерживаться следующей последовательности действий.

1. Описать предметную область (описание должно быть кратким, но достаточным для принятия решений по проекту базы данных).

2. Определить состав и содержание информации, используемой в данной предметной области, в том числе:

- составить перечень задач и запросов, указать входные и выходные данные;
- определить частоту решения задач и используемые при этом бизнес-правила;
- определить возможные будущие изменения информационных потребностей пользователей;
- установить уточнённые требования к информационным потребностям пользователей.

3. Выявить сущности, в том числе:

- определить атрибуты каждой сущности и требования к ним;
- определить ключи для каждой сущности;
- определить требования к сущностям, вытекающие из бизнес-правил предметной области.

4. Выявить связи между сущностями, в том числе:

- структурные связи для выявления классов и подклассов сущностей;
- функциональные связи типа 1:1, 1: m, n:m, n-арные;
- если необходимо, определить атрибуты связей.

5. Представить концептуальную модель в виде концептуальной схемы.

6. Проанализировать модель с учётом информационных потребностей пользователей.

По результатам этапа концептуального проектирования необходимо сформулировать требования, которые должны учитываться на этапе логического проектирования базы данных.

Требования должны носить конкретный характер.

Требования могут содержать:

- требования к эксплуатационным характеристикам базы данных;
- тип СУБД;

- требования к разрабатываемому программному обеспечению;
- описание ролей пользователей;
- описание специфики в рамках предметной области и т.д.

Программная реализация описывает методы, способы и подходы решения поставленной задачи согласно требованиям на физическом уровне и раскрывает внутреннюю архитектуру разрабатываемого приложения.

На данном этапе рекомендуется включить в текст пояснительной записки описание специфики работы с той или иной СУБД, продемонстрировать примеры исходного кода, построения архитектуры приложения, примеры построения пользовательских запросов какой-либо части (или всего) разрабатываемого программного обеспечения.

После программной реализации необходимо провести тестирования приложения. Результаты тестирования включить в виде отчёта в текст пояснительной записки.

Раздел “Описание применения” должен описывать пример работы с БД на уровне пользовательского интерфейса, а также демонстрировать работу разрабатываемого программного продукта. Рекомендуется также включить в текст пояснительной записки данного раздела скриншоты с демонстрацией работоспособности разрабатываемого программного обеспечения.

В заключение необходимо включить краткое описание о проделанной работе, а также перспективах развития проекта.

В пояснительной записке предусмотрено наличие приложений, в которые могут быть вынесены: схема базы данных, скриншоты, фрагменты кода, алгоритм функционирования системы. Вспомогательный материал (программы, диаграммы и т. п.) включается в работу в качестве приложений.