

Приложение 2 к РПД  
Базы данных  
01.03.02 Прикладная математика и информатика  
Направленность (профиль)  
Системное программирование  
и компьютерные технологии  
Форма обучения – очная  
Год набора – 2023

**ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ  
ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**1. Общие сведения**

1.	Кафедра	Математики, физики и информационных технологий
2.	Направление подготовки	01.03.02 Прикладная математика и информатика,
3.	Направленность (профиль)	Системное программирование и компьютерные технологии
4.	Дисциплина (модуль)	Б1.В.01.02 Базы данных
5.	Форма обучения	Очная
6.	Год набора	2023

**2. Перечень компетенций**

<ul style="list-style-type: none"><li>– <b>ПК-2:</b> способен работать в составе научно-исследовательского и производственного коллектива и решать задачи профессиональной деятельности</li><li>– <b>ПК-3:</b> Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в области системного и прикладного программного обеспечения</li></ul>
---

### 3. Критерии и показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования

Этапы формирования компетенций (разделы, темы дисциплины)	Формируемая компетенция	Критерии и показатели оценивания компетенций			Формы контроля сформированности компетенций
		Знать:	Уметь:	Владеть:	
Раздел 1. Проектирование баз данных. Модель «сущность-связь»	ПК-2, ПК-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>базовые понятия теории баз данных;</li> <li>основы теории реляционных баз данных;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>грамотно пользоваться терминами БД и СУБД при моделировании предметной области;</li> <li>разрабатывать концептуальную, логическую и физическую модели данных;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыками поиска, отбора информации по теме «Базы данных»</li> <li>навыком исследования и моделирования предметной области;</li> </ul>	<p>Выполнение лабораторной работы 1</p> <p>Тестирование по темам дисциплины</p>
Раздел 2. Основные объекты базы и их описание на языке SQL	ПК-2, ПК-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>методология проектирования реляционных баз данных;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>использовать высокоуровневые языки работы с базами данных;</li> <li>писать запросы на языке SQL;</li> <li>создавать представления, функции, процедуры и триггеры;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыком работы с современными СУБД реляционного типа;</li> <li>навыком анализа результатов проектирования</li> </ul>	<p>Выполнение лабораторной работы 2-6</p> <p>Тестирование по темам дисциплины</p>
Раздел 3. Технологии систем управления баз данных	ПК-2, ПК-3	<ul style="list-style-type: none"> <li>технологии работы с базами в локальных и централизованных системах обработки информации;</li> <li>проблемы и тенденции развития рынка СУБД</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>создавать новых пользователей и давать им права доступа к базе данных;</li> <li>использовать механизм транзакций для конкурентного доступа к данным;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>навыком создания клиент-серверного приложения базы данных</li> </ul>	<p>Тестирование по темам дисциплины</p>

#### Шкала оценивания в рамках балльно-рейтинговой системы

«неудовлетворительно» – 60 баллов и менее; «удовлетворительно» – 61-80 баллов; «хорошо» – 81-90 баллов; «отлично» – 91-100 баллов

## 4. Критерии и шкалы оценивания

### 4.1. Критерии оценки выполнения лабораторной работы

1. 5 баллов выставляется, если студент вовремя и полностью выполнил задание на лабораторную работу, правильно и полностью описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной работы.
2. 4 балла выставляется, если студент выполнил задание на лабораторную работу, правильно описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной работы, но задержал сдачу работы на одну неделю.
3. 3 балла выставляется, если студент выполнил задание на лабораторную работу, правильно описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной работы, но задержал сдачу работы на две недели.
4. 2 балла выставляется, если студент выполнил задание на лабораторную работу, описал и изложил необходимые результаты в отчете, аргументировав их на защите лабораторной работы, но задержал сдачу работы более чем три недели.
5. 0 баллов - если студент не выполнил задания и/или предоставил отчет.

### 4.2. Тестирование по темам дисциплины

Процент правильных ответов	До 60	61-80	81-100
Количество баллов за решенный тест	0	1	2

### 4.3. Критерии оценки выступления с презентацией (доклад, реферат)

Характеристика выступления с презентацией	количество баллов
<b>Содержание</b>	
Сформулирована цель работы	0,5
Понятны задачи и ход работы	0,5
Информация изложена полно и четко	0,5
Иллюстрации усиливают эффект восприятия текстовой части информации	0,5
Сделаны выводы	0,5
<b>Оформление презентации</b>	
Единый стиль оформления	0,5
Текст легко читается, фон сочетается с текстом и графикой	0,5
Все параметры шрифта хорошо подобраны, размер шрифта оптимальный и одинаковый на всех слайдах	0,5
Ключевые слова в тексте выделены	0,5
<b>Эффект презентации</b>	
Общее впечатление от просмотра презентации	0,5
<b>Мах количество баллов</b>	<b>5</b>

### 4.4. Критерии оценки разработки и защиты проекта

Характеристики работы студента	количество баллов
- студент глубоко и всесторонне усвоил проблему; - уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает; - опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью; - умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;	10

- делает выводы и обобщения; - свободно владеет понятиями	
- студент твердо усвоил тему, грамотно и по существу излагает ее, опираясь на знания основной литературы; - не допускает существенных неточностей; - увязывает усвоенные знания с практической деятельностью; - аргументирует научные положения; - делает выводы и обобщения; - владеет системой основных понятий	7
- тема раскрыта недостаточно четко и полно, то есть студент освоил проблему, по существу излагает ее, опираясь на знания только основной литературы; - допускает несущественные ошибки и неточности; - испытывает затруднения в практическом применении знаний; - слабо аргументирует научные положения; - затрудняется в формулировании выводов и обобщений; - частично владеет системой понятий	3
- студент не усвоил значительной части проблемы; - допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении ее; - испытывает трудности в практическом применении знаний; - не может аргументировать научные положения; - не формулирует выводов и обобщений; - не владеет понятийным аппаратом	0

**Типовые контрольные задания и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

**Типовое кейс-задание для выполнения лабораторных работ.**

**Дано описание предметной области. Выполнить анализ предметной области. Построить модель сущность-связь в MS OFFICE VISIO в нотации IDEF1X.**

В гипотетическом пункте обмена валют создается локальная информационная система, призванная автоматизировать процесс учета сделок купли-продажи валюты. Создаваемая система должна обеспечить ввод, хранение и поиск информации о сделках, совершенных в данном пункте обмена. Каждой сделке присваивается уникальный информационный код. Информация о сделке должна содержать сведения о дате и времени сделки, суммах покупаемой и продаваемой валют, фамилии инициалах и учетном номере личного дела кассира. Система должна позволять вычислить денежный оборот за один год или несколько дней, а также осуществлять поиск информации о сделках по паспорту клиента.

### **Решение**

1. Проведем анализ предметной области с целью выделения сущностей.

Ясно, что в модели должна присутствовать сущность СДЕЛКА.

Понятие сделки подразумевает участие двух совершающих ее сторон и наличие предмета сделки. Так как участниками сделки является клиент и кассир, а предметом сделки является валюта, необходимо выделить также сущности ВАЛЮТА, КЛИЕНТ, КАССИР.

Перечисленные сущности внесем в ER-диаграмму и выполним описание атрибуты сущностей:

- запустите программу MS OFFICE VISIO;
- выберите из списка **Категории шаблонов** папку **Программное обеспечение и базы данных**;
- далее из перечня **Готовые шаблоны** выберите шаблон **Схема модели базы данных** – будет создана пустая диаграмма (пустой лист для размещения элементов диаграммы);
- установите удобный вам размер схемы (например, 100 %);
- выберите драйвер Microsoft SQL Server: пункты меню **База данных** → **Параметры** → **Драйверы**, в окне **Драйверы базы данных** на закладке **Драйверы** выделите **Microsoft SQL Server** и нажмите кнопку **ОК**;
- выберите графическую нотацию: **База данных** → **Параметры** → **Документ** → **Вкладка Общие** → **Набор Символов** → **IDEF1X**;
- на Вкладка **Общие** установите переключатель **Имена, видимые на схеме** – **концептуальные имена**;
- на Вкладка **Отношение** установите флажки на **Отношения** и **Мощность** и нажмите кнопку **ОК**;
- из контейнера **Фигуры** перетащите на диаграмму элемент **Сущность**. Щелкните по нему правой кнопкой мыши и в контекстном меню выберите **Свойства базы данных** – соответствующее окно будет открыто в нижней части экрана;
- убедитесь, что в списке **Категории** свойств базы данных указатель стоит на пункте **Определение**, и введите: **Физическое имя** – SDELKA, **Концептуальное имя** – СДЕЛКА;
- установите указатель на элемент **Столбцы**;
- убедитесь, что переключатель стоит в положении **Физический тип данных** (Microsoft SQL Server) и введите информацию о следующих столбцах:

Физическое имя	Тип данных	Обязательное	PK	Заметки
NumberSdelka	int	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	NumberSdelka идентифицирует СДЕЛКА
DateTimeSdelka	datetime	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	DateTimeSdelka относится к СДЕЛКА
KodKupValuta	int	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KodKupValuta относится к СДЕЛКА
KodProdanValuta	int	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	KodProdanValuta относится к СДЕЛКА
SummaKupValuta	float	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SummaKupValuta относится к СДЕЛКА
SummaProdanValuta	float	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	SummaProdanValuta относится к СДЕЛКА
NumberKlient	int	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NumberKlient относится к СДЕЛКА
NumberKassir	int	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	NumberKassir относится к СДЕЛКА
		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

Показывать:  Переносимый тип данных  Физический тип данных (Microsoft SQL Server)

- последовательно разместите на схеме остальные сущности и задайте свойства их атрибутов.

## 2. Проведем анализ связей (отношений) между сущностями.

Для задания связи между двумя сущностями необходимо указать тип связи, направления связи (родительская и дочерние сущности), мощность связи, допустимость пустых значений (NULL), требования по обеспечению ссылочной целостности, а в некоторых случаях и роль.

Для задания связей между указанными сущностями составим описание предметной области при помощи ряда истинных высказываний на естественном языке:

- любой клиент должен совершить одну или несколько сделок;

- каждую сделку может совершать только один клиент;
- любой кассир может обслуживать одну или несколько сделок, но может не обслуживать и ни одной сделки, например, только принят на работу;
- каждую сделку может обслуживать только один кассир;
- любая валюта может покупаться и продаваться при разных сделках;
- при совершении сделки должна покупаться одна валюта и продаваться другая валюта.

Анализ проведенных высказываний позволяет выделить четыре связи (название связей – глаголы):

КЛИЕНТ совершает СДЕЛКУ.

КАССИР обслуживает сделку.

ВАЛЮТА покупается при СДЕЛКЕ.

ВАЛЮТА продается при СДЕЛКЕ.

Все четыре связи являются связями типа «один-ко-многим». Во всех четырех случаях сущность СДЕЛКА является дочерней.

Все связи неидентифицирующие, т.к. любой экземпляр сущности СДЕЛКА может быть однозначно идентифицирован по коду сделки, т.е. вне зависимости от экземпляров других сущностей.

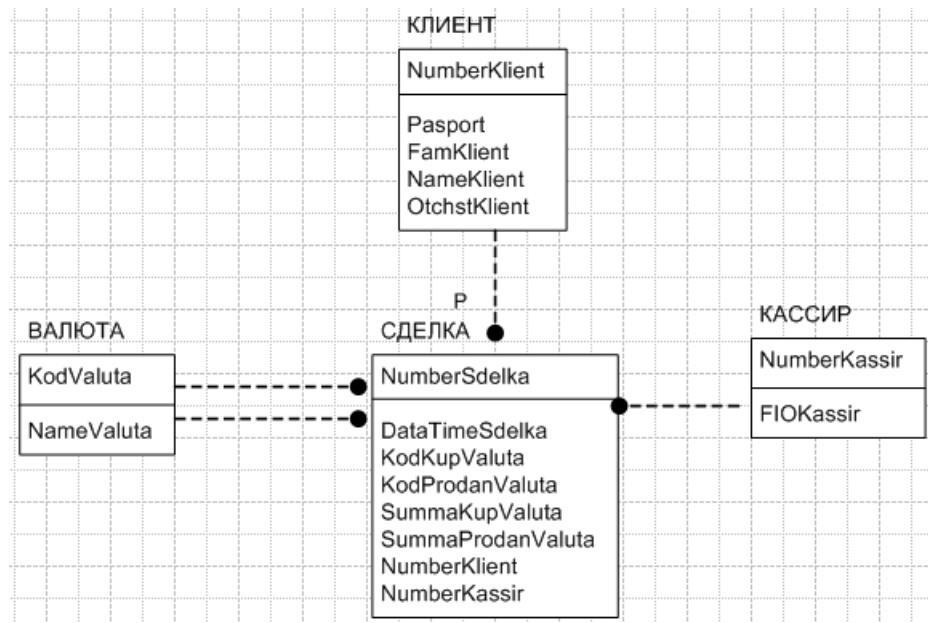
Все связи, за исключением первой, могут иметь мощность 0,1 или более. Первая связь не может иметь мощность равную 0.

Во всех связях внешние ключи сущности СДЕЛКА не могут принимать пустых значений, т.к. при отсутствии экземпляра хотя бы одной из родительских сущностей экземпляр сущности СДЕЛКА перестает описывать сделку по обмену валюты.

Перечисленные связи внесем в ER-диаграмму и выполним описание атрибуты сущностей

- нажмите на кнопку **Соединительная линия** в панели инструментов **Стандартная**;
- наведите указатель мыши на родительскую таблицу (например, КЛИЕНТ) – таблица будет выделена красным цветом;
- проведите указателем мыши линию от родительской к дочерней таблице СДЕЛКА (если все сделано правильно, то на схеме появится пунктирная линия с жирной точкой со стороны дочерней сущности);
- установите мощности каждой связи: выделите связь и в списке **Категории свойств** базы данных установите указатель на пункт **Прочее** – в панели слева от списка категорий.

В итоге схема должна выглядеть следующим образом:



3. Сохраните модель на диске (имя модели должно совпадать с фамилией студента), например, Z:\IvanovER.vsd.

### Типовое контрольное задание

Привести приведенное ниже отношение ко второй нормальной форме. Пояснить цель нормализации. Показать в заданном отношении функциональные зависимости.

Номер студ.билета	Секция	Плата
100	Лыжи	200
150	Плавание	50
175	Коньки	70
200	Плавание	50
100	Гольф	65

### Решение

Нормализация – это пошаговый обратимый процесс декомпозиции исходных отношений БД на более мелкие и простые отношения с целью исключения аномалий, вызванных избыточностью данных, и поддержания целостности данных.

Существуют следующие виды аномалий:

- аномалия ввода (вставки) – невозможность ввести данные в отношение (таблицу), вызванная отсутствием других данных, или противоречивость данных, вызванная ошибками при их вводе;
- аномалия обновления – противоречивость данных, вызванная их избыточностью и частичным обновлением;
- аномалия удаления – непреднамеренная потеря данных, вызванная удалением других данных.

В приведенном отношении первичный ключ составной: Номер студ. билета и секция. Атрибуты первичного ключа не могут принимать NULL значения.

В данном отношении имеют место аномалии:

- аномалия удаления: например, если удаляем информацию о студенте с номером билета 100, то при этом удаляется информация о секции «Лыжи»;
- аномалия вставки: например, если появилась новая секция, то эту информацию нельзя вносить в отношение (таблицу) до тех пор, пока хотя бы один студент не запишется в нее;

– аномалия обновления: обновление платы за секцию, при котором возможна ситуация, когда в некоторых кортежах изменения не будут выполнены.

Эти аномалии существуют, потому что в отношении (таблице) содержатся факты, относящиеся к двум разным объектам.

Функциональная зависимость – зависимость между атрибутами одного и того же отношения.

В отношении R атрибут Y функционально зависит от атрибута X (X и Y могут быть множествами) в том и только в том случае, если каждому значению X соответствует в точности одно значение Y:

$$R.X \rightarrow R.Y \text{ ( или } X \rightarrow Y \text{ )}.$$

Атрибут в левой части функциональной зависимости называется детерминантом.

Исходное отношение находится в 1НФ.

Первая нормальная форма – отношение R находится в 1НФ, если все атрибуты отношения являются атомарными и все неключевые атрибуты функционально зависят от ключа.

В нашем случае первичный ключ составной. Имеет место частичная зависимость неключевых атрибутов от ключа, а именно: плата зависит только от секции: Секция → Плата.

Частичная функциональная зависимость является причиной вышеуказанных аномалий.

Чтобы устранить эти аномалии, разбиваем исходное отношение на два:

Номер студ.билета	Секция
100	Лыжи
150	Плавание
175	Коньки
200	Плавание
100	Гольф

Секция	Плата
Лыжи	200
Плавание	50
Коньки	70
Плавание	50
Гольф	65

Новые отношения находятся во 2НФ.

При переходе ко 2НФ необходимо создать новые отношения, в которые перемещаются неключевые атрибуты вместе с копией части первичного ключа, от которой они функционально зависят.

Вторая нормальная форма – отношение R находится в 2НФ, если оно находится в 1НФ и каждый неключевой атрибут функционально полно зависит от составного ключа.

### Типовое контрольное задание

Дана таблица: **Customers**

```
-----  
cnum | cname  | city    | rating | snum  
-----|-----|-----|-----|-----  
2001 | Hoffman | London | 100    | 1001  
2002 | Giovanni | Rome   | 200    | 1003  
2003 | Liu      | SanJose | 200    | 1002  
2004 | Grass    | Berlin  | 300    | 1002  
2006 | Clemens  | London | NULL   | 1001  
2008 | Cisneros | SanJose | 300    | 1007  
2007 | Pereira  | Rome    | 100    | 1004  
-----
```

Написать запрос: найти все пары покупателей, имеющих равные рейтинги.



### Решение

```
SELECT Customers_1.cname, Customers_2.cname, Customers_1.rating
FROM Customers AS Customers_1, Customers AS Customers_2
WHERE Customers_1.rating= Customers_2.rating AND
      (Customers_1.cname < Customers_2.cname);
```

Результат:

Customer	Customer	rating
Giovanni	Liu	200
Cisneros	Grass	300
Hoffman	Pereira	100

### Вопросы к экзамену:

1. Базы данных. Определение. Назначение. Основные характеристики подхода, обработки данных основанного на использовании БД.
2. Системы баз данных. Компоненты СБД, их краткая характеристика.
3. СУБД. Определение. Функции СУБД.
4. Архитектура СБД: Трехуровневая архитектура ANSI-SPARC, ее основное назначение.
5. Жизненный цикл приложения баз данных.
6. Концептуальное проектирование БД: объект моделирования, средства моделирования, этапы концептуального проектирования, результат моделирования.
7. Предметная область. Объекты и их свойства.
8. Модель "сущность-связь". Назначение модели. Элементы модели: набор сущностей, сущность, атрибут, связь.
9. Модель "сущность-связь". Характеристики связи.
10. Нотация IDEF1X.
11. Реляционная модель данных. Основные концепции и термины. Фундаментальные свойства отношений.
12. Ограничения целостности реляционной модели данных.
13. Реляционная модель данных: зависимости между атрибутами отношения (функциональная, транзитивная, многозначная).
14. Нормализация отношений. Необходимость нормализации. Основные свойства нормальных форм. Первая и вторая нормальные формы.
15. Нормализация отношений. Необходимость нормализации. Основные свойства нормальных форм. Третья нормальная форма, нормальная форма Бойса-Кодда.
16. Нормализация отношений. Необходимость нормализации. Основные свойства нормальных форм. Многозначная зависимость. Четвертая нормальная форма.
17. Методика перехода от ER-модели к реляционной модели данных.
18. Логическое проектирование реляционной БД: объект моделирования, средства моделирования, этапы логического проектирования, результат моделирования.
19. Реляционная алгебра. Операции объединения, пересечения, разности, произведения, присвоения.
20. Реляционная алгебра. Операции выборки, создания проекций, деления.
21. Реляционная алгебра. Операция соединения (естественное соединение, тета-соединение, внешнее соединение).
22. Реляционное исчисление. Целевой список и определяющее выражение, квантор всеобщности, квантор существования.
23. Задание поддержки ссылочной целостности средствами SQL.

24. T-SQL. Структура запроса на выборку. Команды SELECT, FROM, WHERE. Использование операторов сравнения, логических операторов, операторов IN, BETWEEN, LIKE в команде WHERE.
25. T-SQL. Структура запроса на выборку. Исключение избыточных данных в результирующих отношениях. Упорядочивание выходных результатов. Возможности группировки данных и подведения итогов.
26. T-SQL. Организация многотабличных запросов: естественное соединение, тета-соединение, внешнее соединение, соединение таблицы с самой собой.
27. T-SQL. Структура запросов с подзапросами. Некоррелированные подзапросы. Использование DISTINCT, IN и агрегатных функций в подзапросах.
28. T-SQL Структура запросов с подзапросами. Коррелированные подзапросы.
29. T-SQL. Операторы языка манипулирования данными: DELETE, UPDATE, INSERT.
30. T-SQL. Синтаксис оператора определения таблицы.
31. Создание представлений в SQL. Типы представлений. Правила обновления представлений.
32. Методология физического проектирования баз данных.
33. Физическая архитектура базы данных в СУБД MS SQL Server.
34. Переменные в Transact-SQL: правила именования и объявления переменной, присвоение значений переменным.
35. Transact-SQL: циклы.
36. Transact-SQL: инструкции ветвления и выбора/
37. Хранимая процедура (ХП). Преимущества использования ХП в приложениях. Виды хранимых процедур. Синтаксис ХП в T-SQL. Вызов ХП.
38. Определяемая пользователем функция. Синтаксис функции в T-SQL. Типы функций. Использование определяемых пользователем функций.
39. Назначение триггеров. Типы триггеров. Синтаксис инструкции создания триггеров в СУБД MS SQL Server.
40. Использование триггеров для поддержания целостности данных. Триггеры типа FOR|AFTER и их применение.
41. Использование триггеров для поддержания целостности данных. Триггеры INSTEAD OF и их применение.
42. Курсор. Назначение. Команды работы с курсором. Динамические и статические курсоры.
43. Работа с БД в многопользовательском режиме. Проблемы, возникающие при параллельной работе пользователей, их классификация в стандарте SQL.
44. Транзакция: определение, свойства транзакции, модели транзакций.
45. Уровни изоляции транзакций в SQL.
46. Принципы функционирования журналов транзакций СУБД SQL SERVER.
47. Понятие контрольной точки. Аварийный отказ и восстановление непротиворечивого состояния базы данных.
48. Структура типового интерактивного приложения, работающего с базой данных.
49. Многопользовательские системы. Архитектура файл-сервер. Преимущества по сравнению с однопользовательским режимом. Недостатки файл-серверной архитектуры.
50. Архитектура клиент-сервер: модель удаленного доступа. Преимущества и недостатки модели удаленного доступа.
51. Архитектура клиент-сервер: модель сервера баз данных. Преимущества и недостатки модели сервера баз данных.
52. Архитектура клиент-сервер: модель сервера приложений. Преимущества и недостатки модели сервера приложений.
53. Технологии доступа к базам данных.