

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ФАКУЛЬТЕТ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Кафедра прикладной механики и компьютерных технологий



УТВЕРЖДАЮ:

проректор по научно-методической  
и учебной работе

*Е.И. Скафа* Е.И. Скафа

«22» апреля 2020 г.

МП

**Рабочая программа учебной дисциплины  
«КОНЦЕПЦИИ СОВРЕМЕННЫХ БАЗ ДАННЫХ»**

Направление подготовки: 09.04.04 Программная инженерия

Магистерская программа: Программная инженерия

Образовательная программа: академическая магистратура

Квалификация: магистр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная  
нужное подчеркнуть

Донецк 2020



**УТВЕРЖДАЮ:**

Декан факультета математики  
и информационных технологий

И. А. Моисеенко

«16» апреля 2020 г.



Программа составлена на основании Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «19» сентября 2017 г. № 932;

Порядка организации учебного процесса в образовательных организациях высшего профессионального образования Донецкой Народной Республики, утвержденного приказом Министерства образования и науки ДНР № 1171 от «10» ноября 2017 г.;

учебного плана и основной образовательной программы Программная инженерия, направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия, разработанных в ГОУ ВПО «Донецкий национальный университет».

Разработчик:

доцент кафедры прикладной механики  
и компьютерных технологий

 В.А. Цванг

Программа учебной дисциплины утверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий

Протокол № 11 от «02» апреля 2020 г.

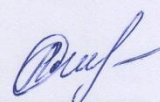
Заведующий кафедрой

 А.С. Гольцев

Программа учебной дисциплины одобрена учебно-методической комиссией факультета математики и информационных технологий

Протокол № 8 от «15» апреля 2020 г.

Председатель учебно-методической  
комиссии факультета

 Л.И. Селякова

## 1. ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ И МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

Учебная дисциплина «Концепции современных баз данных» относится к циклу Дисциплины (модули), Базовая часть.

Дисциплина «Концепции современных баз данных» является основой для Научно-исследовательской работы (НИР), Производственной (научно-исследовательской) практики и Производственной (преддипломной, подготовки ВКР: магистерской диссертации) практики, связанных с разработкой информационных систем. Поэтому усвоение основных концепций современных СУБД является обязательным для специалистов в области программной инженерии и информатики.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин

- Базы данных;
- Программирование в базах данных;
- Операционные системы;
- Web-дизайн и Web-программирование;

и формирует основу для прохождения следующих курсов и практик:

- Многоуровневые информационные системы;
- Объектные базы данных;
- Научно-исследовательская работа (НИР);
- Производственная (научно-исследовательская) практика;
- Производственная (преддипломная, подготовка ВКР: магистерской диссертации) практика.

## 2. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Характеристика учебной дисциплины</i>		
Направление подготовки	09.04.04 Программная инженерия	
Магистерская программа	Программная инженерия	
Образовательная программа	академическая магистратура	
Квалификация	магистр	
Количество содержательных модулей	2	
Дисциплина базовой / вариативной части образовательной программы	Базовая часть	
Формы контроля (МК, экзамен, зачет)	1 модульный контроль и экзамен в 1 семестре	
Показатели	очная форма обучения	заочная форма обучения
Количество зачетных единиц (кредитов)	6	
Год подготовки	1	
Семестр	1	
Количество часов	216	
- лекционных	18	
- практических, семинарских	18	
- лабораторных	36	
- самостоятельной работы	144	
в т.ч. индивидуальное задание	—	
Недельное количество часов,	12	
в т.ч. аудиторных	4	

### 3. ОПИСАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Цели и задачи

##### **Цель:**

формирование целостного подхода к решению задач обработки информации и изучению методологических и концептуальных сведений, необходимых для разработки моделей компонентов информационных систем, созданию программных комплексов и баз данных, использованию современных инструментальных средств и технологий.

##### **Задачи:**

- изучение основных понятий и подходов к построению баз данных (БД) и банков данных;
- изучение характеристик современных СУБД;
- формирование умений построения модели предметной области и создания соответствующей ей базы данных;
- организовывать ввод информации в базу данных;
- формировать запросы к БД;
- получать итоговые результирующие документы; привитие навыков работы с конкретной СУБД, применения методов проектирования баз данных.

**Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс изучения дисциплины «Компьютерное моделирование физических процессов» направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО РФ направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия и основной образовательной программы высшего профессионального образования направления подготовки 09.04.04 Программная инженерия (магистерская программа: Программная инженерия):

##### **а) универсальных (УК):**

- *УК 2* – способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

##### **б) общепрофессиональных (ОПК):**

- *ОПК-2* – способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач;
- *ОПК-4* – способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;
- *ОПК-6* – способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности;
- *ОПК-8* – способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов;

##### **в) профессиональных (ПК):**

- *ПК-3* – знанием методов оптимизации и умением применять их при решении задач профессиональной деятельности;
- *ПК-4* – владением существующими методами и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных;
- *ПК-5* – владением существующими методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов;
- *ПК-8* – способностью проектировать системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительные системы, и их компоненты;
- *ПК-11* – способностью проектировать основные компоненты операционных систем;
- *ПК-12* – способностью проектировать вспомогательные и специализированные языки программирования и языки представления данных;

- *ПК-13* – владением навыками программной реализации распределённых информационных систем;
- *ПК-14* – владением навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем;

**В результате изучения учебной дисциплины студент должен:**

***Знать:***

- основные проблемы и методы, используемые при построении и эксплуатации баз данных;
- этапы развития и методы исследований различных моделей данных;
- базы данных и системы управления базами данных для информационных систем различного назначения.

***Уметь:***

- проводить анализ методов, используемых при построении и эксплуатации баз данных;
- проводить оценку эффективности различных методов исследований, применимых к изучению моделей данных;
- разрабатывать инфологические и даталогические схемы баз данных;
- применять методики проектирования баз данных для конкретных предметных областей;
- создавать базы данных;
- реализовывать простые информационные технологии в экранном интерфейсе современных систем управления базами данных;
- эффективно работать индивидуально и в качестве члена команды по разработке программных средств.

***Владеть:***

- навыками применения методов, используемых при проектировании баз данных;
- навыками применения различных моделей данных;
- навыками применения различных методов исследования данных;
- методами описания схем баз данных; навыками работы в качестве члена группы при разработке баз данных.

#### **4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ И ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА**

Порядковый номер и тема	Краткое содержание темы
<b>Содержательный модуль 1</b>	
<b>Тема 1</b>	Концепция баз данных.
<b>Тема 2</b>	Основные понятия баз данных (БД) и банков данных (БнД).
<b>Тема 3</b>	Общая классификация моделей данных.
<b>Тема 4</b>	Современные системы управления базами данных (СУБД) и БнД.

<b>Тема 5</b>	Реляционная модель данных.
<b>Содержательный модуль 2</b>	
<b>Тема 6</b>	Объектно-реляционные базы данных..
<b>Тема 7</b>	Постреляционные базы данных (NoSQL).
<b>Тема 8</b>	Документно-ориентированные базы данных. Базы данных «ключ-значение».
<b>Тема 9</b>	Колоночные базы данных.
<b>Тема 10</b>	Языки БД. Основы программирования для БД

### Тематический план

Содержательный модуль 1												
Названия содержательных модулей и тем	Количество часов											
	Очная форма обучения						Заочная форма обучения					
	всего	в т.ч.					всего	в т.ч.				
		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа		лекции	практические	лабораторные	самостоятельная работа	индивидуальная работа
Тема 1. Концепция баз данных.	18	1	1	2	14							
Тема 2. Основные понятия баз данных (БД) и банков данных (БнД)..	18	1	1	2	14							
Тема 3. Общая классификация моделей данных.	22	2	2	4	14							
Тема 4. Современные системы управления базами данных (СУБД) и БнД	22	2	2	4	14							
Тема 5. Реляционная модель данных.	28	2	2	6	18							
Итого по содержательному модулю 1	108	8	8	18	74							
Содержательный модуль 2												
Тема 6. Реляционная модель данных. Объектно-реляционные базы данных.	22	2	2	4	14							
Тема 7. Постреляционные базы данных (NoSQL).	22	2	2	4	14							
Тема 8. Документо-ориентированные базы данных. Базы данных	22	2	2	4	14							

«ключ-значение».												
<b>Тема 9.</b> Колоночные базы данных.	<b>20</b>	2	2	2	14							
<b>Тема 10.</b> Языки БД. Основы программирования для БД	<b>22</b>	2	2	4	14							
<b>Итого по содержательному модулю 2</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>10</b>	<b>18</b>	<b>70</b>							
<b>Всего часов по модулю</b>	<b>216</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>144</b>							

## 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ЛЕКЦИОННЫХ, ПРАКТИЧЕСКИХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

### Темы лекционных занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Концепция баз данных.	1
2	Основные понятия баз данных (БД) и банков данных (БнД).	1
3	Общая классификация моделей данных.	2
4	Современные системы управления базами данных (СУБД) и БнД.	2
5	Реляционная модель данных.	2
6	Объектно-реляционные базы данных..	2
7	Постреляционные базы данных (NoSQL).	2
8	Документно-ориентированные базы данных. Базы данных «ключ-значение».	2
9	Колоночные базы данных.	2
10	Языки БД. Основы программирования для БД	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>

### Темы практических занятий

<b>№ п/п</b>	<b>Название темы</b>	<b>Количество часов</b>
1	Концепция баз данных.	1
2	Основные понятия баз данных (БД) и банков данных (БнД).	1
3	Общая классификация моделей данных.	2
4	Современные системы управления базами данных (СУБД) и БнД.	2
5	Реляционная модель данных.	2
6	Объектно-реляционные базы данных..	2
7	Постреляционные базы данных (NoSQL).	2
8	Документно-ориентированные базы данных. Базы данных «ключ-значение».	2
9	Колоночные базы данных.	2
10	Языки БД. Основы программирования для БД	2
	<b>ВСЕГО</b>	<b>18</b>

### Темы лабораторных занятий

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Концепция баз данных.	2
2	Основные понятия баз данных (БД).	2
3	Диаграммы «сущности-связи»	4
4	MySQL, PostgreSQL	4
5	Реляционная модель данных. Нормализация.	6
6	NoSQL базы данных	4
7	Базы данных «ключ-значение». Memcached	4
8	Документно-ориентированные базы данных. MongoDB	4
9	Графовые базы данных	2
10	Основы программирования для БД	4
	<b>ВСЕГО</b>	<b>36</b>

## 6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

### Организация самостоятельной работы студентов

<i>№ п/п</i>	<i>Название темы</i>	<i>Количество часов</i>
1	Концепция баз данных.	14
2	Основные понятия баз данных (БД) и банков данных (БнД).	14
3	Общая классификация моделей данных.	14
4	Современные системы управления базами данных (СУБД) и БнД.	14
5	Реляционная модель данных.	18
6	Объектно-реляционные базы данных..	14
7	Постреляционные базы данных (NoSQL).	14
8	Документно-ориентированные базы данных. Базы данных «ключ-значение».	14
9	Колоночные базы данных.	14
10	Языки БД. Основы программирования для БД	14
	<b>ВСЕГО</b>	<b>144</b>

## 7. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

### Индивидуальная работа № 1 МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ

**Цель:** научиться проектировать реляционные модели данных с помощью CASE средств.

**Задания:** Построить Е-Р диаграмму реляционной базы данных, предназначенной для удовлетворения потребностей приведенных ниже организаций.

#### 1. Радиостанция

Представьте, что Вы работаете на большой радиостанции и хотите привести в порядок коллекцию компакт-дисков, которые хранятся в специальных и больших пронумерованных коробках, у которых имеются пронумерованные отделения (так что 12-34 означает 34 диск



из 12 коробки). Иногда требуется найти конкретного исполнителя, иногда - подобрать диски по стилю (джаз, рок, и т.п.), году выпуска, иногда - найти диски, содержащие конкретное произведение.

Кроме того, руководство радиостанции хочет знать стоимость каждого диска, как часто в эфире звучат произведения того или иного исполнителя или того или иного стиля.

## **2. Консалтинговая фирма**

Представьте, что Вы работаете в консалтинговой фирме, которой требуется следить за выполнением поручений своих клиентов. У фирмы много клиентов и для каждого из них выполняться несколько поручений. Вам потребуется учитывать обычные в таких случаях сведения - имя клиента, его адрес, телефон, описание поручения, установленный срок, отметка об исполнении, объявленная цена, затраты на выполнение (они могут складываться из множества отдельных платежей), кто работает над поручением (это может быть несколько консультантов, каждый из которых может участвовать в разных проектах).

Ваше начальство хочет получать различные отчеты: кто работает над конкретным поручением, какие поручения выполнялись для данного клиента, над какими поручениями работает тот или иной консультант, какие поручения вышли за рамки своего бюджета, какова прибыль по поручениям, завершенным в последнем квартале и т.п.

## **3. Отдел кадров**

Допустим, на крупном предприятии с большим количеством работников решено создать базу данных по учету кадров, чтобы лучше отслеживать состояние дел. В ней должны содержаться такие обычные вещи, как: имя, номер и серия паспорта, даты рождения и приема на работу, адрес, телефон, продвижения по службе (т.е. последовательность назначений на должности), оклад, список детей, название подразделения, владение навыками (знание языков, компьютерных программ, рабочие специальности и т.п.).

Мы хотим быстро получать разного рода справочные отчеты: о каждом работнике - содержащие всю информацию о нем, сводные отчеты по разным показателям - обзоры уровней оплаты труда по разным подразделениям и по должностям, списки работников, уходящих на пенсию в следующем году, списки владеющих конкретным языком или конкретной компьютерной программой и т.п.

## **4. Парикмахерские**

Вы имеете дело с системой парикмахерских, руководство которой для сбора сведений о деятельности предприятия и улучшения принятия решений и обслуживания решило автоматизировать процессы приема, учета и расчетов с посетителями. Для этого в каждой парикмахерской предполагается установить компьютер у входа, играющий роль кассового терминала и регистрирующий имя, адрес клиента, оказанные ему при посещении услуги (стрижка, укладка и т.п.) и их цены, к кому из мастеров он попал на обслуживание, время прибытия и время начала обслуживания. Чтобы не заставлять клиента при каждом посещении называть адрес, решено при повторном посещении спрашивать только номер дома и квартиру, чтобы затем быстро выбрать его запись из результатов запроса к БД.

Обращаясь к базам данных парикмахерских, руководство хочет иметь сведения, в какие парикмахерские из каких районов города приходят люди, какова выручка за последнее время, какова интенсивность посещений в разное время дня, как долго приходится клиентам ожидать своей очереди.

## **5. Автомастерская**

Чтобы отслеживать предысторию каждого автомобиля, в автомастерской большого автотранспортного предприятия создается система учета осмотров и ремонта. Для каждого марок автомобиля существует определенный набор операций, которые могут быть выполнены (осмотр отдельных узлов, замена частей и т.д.). Какие-то из этих операций выполняются при обслуживании автомобилей, когда они заезжают в мастерскую.

Вы хотите получать информацию, какие операции были сделаны для каждого автомобиля и когда это происходило, как часто у той или иной марки машин происходят поломки, какие детали требуются чаще других и т.д.

## **6. Акции**

Представьте, что Вы управляете несколькими пакетами акций, в каждом из которых от 10 до 100 различных акций. Вы собираете цены на акции каждый час (или день) и сохраняете эту информацию, чтобы проводить различный анализ рынка. Некоторые из Ваших клиентов имеют требования, акциями каких именно отраслей они интересуются (например, кто-то из них может сказать, что его интересуют акции нефтяных и табачных предприятий).

Вам необходимо хранить информацию о дивидендах по каждому виду акций, печатать отчеты для каждого клиента о состоянии его пакета, а также данные по ценам отдельных акций, сведения по акциям предприятий, принадлежащих разным отраслям.

## **7. Компьютерный класс**

Предположим, Вы хотите учесть свойства всех компьютеров, находящиеся в большом офисе. Цель - облегчить планирование обновления машинного парка и программного обеспечения. Вы хотите следить за тем, где какие компьютеры стоят (номер комнаты), как они укомплектованы (жесткие диски разных емкостей, разный объем памяти, модемы с разными максимальными скоростями, различные мониторы, принтеры разных конструкций). Наборы программ, установленных на разных компьютерах, тоже отличаются. В то же время Вы собираете информацию о пожеланиях относительно модернизации каждого компьютера (кому-то для работы нужен больший объем диска, цветной принтер и т.д.), т.е. изменение его комплектации.

Вы хотите иметь возможность быстро определять, например, сколько необходимо приобрести цветных принтеров, или, если будет заменен жесткий диск на каком-то компьютере, то куда его можно переставить и т.д.

## **8. Склад**

На предприятии имеется несколько складов для временного хранения запасов большого количества разных видов комплектующих деталей. Чтобы собирать и использовать информацию о работе складов, быстро находить и оценивать запасы деталей, создается система учета. Каждый вид комплектующих деталей может храниться на разных складах. На каждом складе имеются пронумерованные места хранения, которые можно занять каким-либо одним из видов комплектующих. В каждом таком месте в каждый момент может находиться разное количество деталей, однако все они имеют одинаковую вместимость. Когда на предприятие поступает партия деталей (в определенный день приходит определенное количество какого-то одного вида комплектующих), она распределяется по складам и местам хранения. Детали со склада изымаются тоже партиями. Освободившиеся места хранения могут быть заняты каким-то другим видом комплектующих деталей.

Вы хотите быстро получать сведения о том, какова динамика поставок и изъятий со склада, где и сколько деталей каждого вида имеется в наличии, что имеется на конкретном складе и т.д.

## **9. Авиакомпания.**

Вы задались целью автоматизировать систему продажи авиабилетов и собираете для этого необходимую информацию. Чтобы прилететь в другой город, пассажиру необходимо приобрести билет на нужный рейс. Для этого он пользуется услугами авиакомпании (по продаже авиабилетов). Вам нужно знать, на какой рейс приобрел билет конкретный пассажир, номер рейса, дату и время вылета в аэропорт назначения, аэропорт отправления, сколько времени длится полет, самолет какой модели будет совершать полет, а также необходимо знать и цену билета. Чтобы приобрести билет, пассажир должен сообщить кассиру свои данные: фамилию, имя, отчество, номер паспорта. Нужно иметь в виду, что часто полеты выполняются самолетами разных моделей и годов выпуска, а также пилотируются разными экипажами. Кроме этого, вы захотите фиксировать, у какого кассира приобрел билет данный пассажир.

## **10. Учебный процесс.**

Вам необходимо собрать в единое целое информацию об учебном процессе, т.е. учесть данные о том, какие студенты каких групп и специальностей учатся на данном гуманитарном факультете, какие предметы им читаются, какие знания на экзаменах показываются и т.д.

Как правило, один преподаватель может провести занятия по различным предметам одного направления, например, «История», (Отечества, Международных отношений, развития стран Запада и Востока и т.д.). Однако на факультете отсутствует практика, когда один и тот же предмет читается разными преподавателями. Вам также нужно учесть, что в определенные дни (дата) сессии студенты получают оценку на экзамене по прослушанным дисциплинам (предметам).

Руководству факультета, возможно, понадобится информация о том, какую ученую степень имеет тот или иной преподаватель, чтобы учесть это при приеме на работу (дата приема важна), определив его на соответствующую должность. Нужно будет знать, какому курсу читался данный предмет, какой объем часов запланирован преподавателем для занятий по данному предмету, а также иметь возможность быстро получить списки отличников и должников (двоечников) по различным предметам по итогам сессии.

### **11. Библиотека**

Вы хотели бы автоматизировать работу библиотечных залов по выдаче книг пользователям. Известно, что вся информация о книгах каталогизирована и представлена в структурированном виде. Каталогные ящики сортированы по тематике, а карточки, которые в них находятся, содержат всю необходимую информацию о той или иной книге: автор, название, шифр, отметку о выдаче в тот или иной зал. Книг одного автора в библиотеке может быть много. Библиотека имеет несколько залов. Первый зал обслуживает гуманитарные направления (история, социология, культурология, философия и т.д.), второй – естественнонаучные направления (физика, математика, химия, астрономия, информационные компьютерные технологии и т.д.), третий зал – экономико-юридические направления (макро- микроэкономика, банковские системы, международная торговля, юриспруденция и т.д.), четвертый зал – абонемент, выдача книг на дом. В карточке присутствует информация о том, что данная книга может быть выдана в разные залы, например, на абонемент и в 1-й зал. Пользователи могут заказать несколько книг. Они оформляют заказы и используют для этого информацию из каталожных карточек.

Отслеживая информацию о книгах, вы хотели бы знать, кто и когда делал заказ и на какую книгу, в какой зал она была выдана, какая тематика пользуется наибольшей популярностью.

### **12. Аптека.**

Исследуя рынок лекарств, вы пришли к решению создания автоматизированной системы учета продаж и заказов лекарственных средств в аптеках города. В каждой аптеке есть определенные виды лекарств, например, сердечно-сосудистые, желудочно-кишечные, спазмолитические, витаминные препараты и т.д. Те из них, которые в данный момент есть в наличии, могут быть проданы клиентам аптеки. (Эту информацию необходимо отслеживать для дальнейшего анализа продаж.) Однако лекарства есть не всегда, и на отсутствующие препараты аптека делает заказы, которые поступают от клиентов. В создаваемой системе вам также необходимо учитывать данные о производителе того или иного лекарства (наименование предприятия, адрес, представительство, контактный телефон, e-mail и т.д.).

Чтобы быть в курсе дел относительно аптечного рынка, вам хотелось бы знать: какие аптеки испытывают потребности в каких лекарственных препаратах (наличие лекарств), какие средства пользуются большим спросом (чаще покупаются), как часто клиенты делают заказы определенного вида лекарств, препараты каких производителей наиболее популярны.

## **Индивидуальная работа № 2 НОРМАЛИЗАЦИЯ ОТНОШЕНИЙ**

**Цель:** Построение схемы отношений путем нормализации.

**Задания:** Для приведенных в Индивидуальной работе №1 организаций построить схемы отношений путем нормализации, используя 1, 2 и 3 нормальные формы.

### **Индивидуальная работа № 3** **ФИЗИЧЕСКОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ БАЗ ДАННЫХ**

**Цель:** Изучить процесс физического проектирования базы данных.

**Задания:** Для приведенных в Индивидуальной работе №1 организаций на основании построенных E-R диаграмм создать и заполнить таблицы базы данных

### **Индивидуальная работа № 4** **МОДЕЛИРОВАНИЕ ДАННЫХ**

**Цель:** Изучение языка запросов SQL на практике.

**Задания:** Для приведенных в Индивидуальной работе №1 организаций сформируйте и выполните запросы, которые указаны ниже для Вашего задания.

Таблица результатов выполнения каждого запроса должна удовлетворять следующим условиям.

- 1) Количество записей должно быть не менее трех.  
Если это условие не выполняется, добавьте в таблицы базы данных новые записи.
- 2) Состав полей должен полно раскрывать смысл запроса.  
Если это условие не выполняется, добавьте в таблицы базы данных новые поля и используйте их в запросах.

Обратите внимание, что в каждом задании первый запрос – это запрос на выборку (подробный), зависящий от параметра. Второй запрос – перекрестный (итоговый). Информацию о методах построения таких запросов см. в третьей части руководства.

#### **1. Радиостанция**

- 1) Получить список дисков, на которых имеются произведения определенного исполнителя.
- 2) Для каждого исполнителя получить сведения о количестве выходов в эфир его произведений и общую длительность их звучания в эфире. В списке должны отсутствовать исполнители, произведения которых не звучали в эфире ни разу.

#### **2. Консалтинговая фирма**

- 1) Получить список клиентов, которых обслуживал определенный консультант.
- 2) Для каждого консультанта получить сведения о его клиентах, количестве поручений, выполненных для каждого клиента и их общей цене. В списке должны отсутствовать консультанты, которые не обслуживали ни одного поручения.

#### **3. Отдел кадров**

- 1) Получить список работников, обладающих определенным навыком.
- 2) Для каждого подразделения получить сведения о количестве разных видов должностей, о фонде оплаты труда по каждой должности и среднем уровне оплаты каждого вида должности.

#### **4. Парикмахерские**

- 1) Получить список мастеров в определенной парикмахерской.
- 2) Для каждой парикмахерской получить количество посещений клиентами, общую и среднюю выручку (в среднем на одно посещение).

#### **5. Автомастерская**

- 1) Получить список операций, проведенных для определенного автомобиля.
- 2) Для каждой марки автомобиля получите количество автомобилей, количество проведенных осмотров и количество проведенных при этом операций.

#### **6. Акции**

- 1) Получить список клиентов, в пакеты которых входят акции определенной отрасли.
- 2) Для каждого клиента получить рыночную стоимость всех его акций.

#### **7. Компьютерный класс**

- 1) Получить список компьютеров, на которых установлена определенная программа.

- 2) Для каждого вида комплектующих определить, сколько их установлено на компьютерах и сколько заказано.

#### **8. Склад**

- 1) Получить список мест хранения, в которых находятся детали, поступившие на склад в определенной партии.
- 2) Для каждого склада получить объемы запасов по всем видам деталей.

#### **9. Авиакомпания.**

- 1) Получить список авиакасс, в которых были проданы билеты на определенный рейс.
- 2) Для каждого рейса определить количество перевезенных пассажиров и общий объем выручки.

#### **10. Учебный процесс.**

- 1) Получить список предметов и оценок по ним, полученных определенным студентом.
- 2) Для каждого предмета определить количество различных оценок на всех экзаменах, проведенных по этому предмету.

#### **11. Библиотека**

- 1) Получить список читателей для определенного автора.
- 2) Для каждого читального зала определить количество книг, которые каждый читатель в нем получал.

#### **12. Аптека.**

- 1) Для определенного лекарства получить список аптек, в которых имеются его запасы, а также его цену и имеющееся количество.
- 2) Для каждого производителя лекарств получить количество заказов на его продукцию и общую сумму продаж.

### **8. КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ К ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

1. История развития моделей данных. Базы и банки данных.
2. Основные понятия баз данных. Структура и топология.
3. Архитектура организации баз данных.
4. Основные понятия и структура СУБД.
5. Основные компоненты СУБД.
6. Преимущества и недостатки современных СУБД.
7. Понятие банка данных. Структура БНД.
8. Общая классификация моделей данных.
9. Основные фактографические модели данных.
10. Основы реляционного моделирования.
11. Виды связей между таблицами реляционной БД.
12. Объектно-ориентированные модели данных.
13. Многомерные модели данных.
14. Общий обзор процедур проектирования. Основные цели и задачи проектирования.
15. Введение в язык SQL. Элементы языка SQL.
16. Обзор возможностей современных СУБД.
17. Объектно-реляционные базы данных.
18. Основные возможности объектно-реляционной СУБД PostgreSQL.
19. Хранимые процедуры (пользовательские функции) на языке PL/pgSQL.
20. Базовые операции по работе с многомерными массивами в PostgreSQL.
21. Сравнительная характеристика объектно-реляционных БД.
22. Назначение и основные характеристики не реляционных (NoSQL) БД.
23. Приемы работы с (NoSQL) БД.
24. Основные возможности не реляционной (NoSQL) БД MongoDB.
25. Концепции защиты данных в БД.
26. Основные методы защиты БД.
27. Ведение в технологию хранилищ данных.



28. Варианты организации хранилища данных.
29. Интеллектуальные банки данных.
30. Функции администратора БД и БнД.

## 9. ОБРАЗЕЦ МОДУЛЬНОГО КОНТРОЛЯ

### ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

<i>Направление подготовки:</i>	<b>09.04.04 Программная инженерия</b>
<i>Магистерская программа:</i>	<b>Программная инженерия</b>
<i>Программа подготовки:</i>	<b>академическая магистратура</b>
<i>Семестр</i>	<b>1</b>
<i>Учебная дисциплина</i>	<b>Концепции современных баз данных</b>

### МОДУЛЬНАЯ КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА

#### ВАРИАНТ №1

1. Что предполагает не избыточность и непротиворечивость базы данных?
2. Как на *ER*-диаграммах обозначаются степень связи и классы принадлежности?
3. Назовите Компоненты, Составляющие Самую Базовую Архитектуру MySQL.

Утверждено на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой  
Преподаватель

А.С.Гольцев  
В.А.Цванг

#### Критерии оценивания модульного контроля

<i>Номер задания</i>	<i>Количество баллов</i>
1	10
2	10
3	10
<b>Всего</b>	<b>30</b>

## 10. ОБРАЗЕЦ ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Для хранения частей базы данных на разных серверах применяется:

- a) Шардинг;
- b) Денормализация;
- c) Репликация;
- d) Унификация;

## 11. ОБРАЗЕЦ ЭКЗАМЕНАЦИОННОГО БИЛЕТА

ГОУ ВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет математики и информационных технологий

Направление подготовки: **09.04.04 Программная инженерия**

Магистерская программа: **Программная инженерия**

Программа подготовки: **академическая магистратура**

Семестр **1**

Учебная дисциплина **Концепции современных баз данных**

### ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 5

1. Обзор возможностей современных СУБД.
2. Объектно-реляционные базы данных.
3. Создать структуру таблиц и схему данных следующей БД: Больница (Сотрудники, Пациенты, Отделы, Врачи, График работы врача, Диагнозы).

Утверждено на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_\_\_ г.

Заведующий кафедрой

А.С.Гольцев

Экзаменатор

В. А. Цванг

## 12. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

По дисциплине «Концепции современных баз данных» принята система оценивания, которая использовалась на факультете математики и информационных технологий. Она заключается в том, что в течение семестра студент должен набрать 100 баллов за ряд выполненных работ или заданий по утверждённым критериям их оценивания. На экзамене студенту сообщается его оценка за работу в семестрах. Если эта оценка студента удовлетворяет, она засчитывается ему как оценка по этой дисциплине и проставляется в ведомость. Если студент желает улучшить свою оценку, он берёт билет и проходит процедуру экзамена. Оценка за его ответ по утверждённой формуле формирует оценку по дисциплине. Если она оказалась ниже, чем оценка за работу в семестре, то окончательной остаётся первая оценка. Она и заносится в ведомость по дисциплине.

Критерии оценивания доводятся до ведома студентов в первый месяц обучения.

**Формула оценки в баллах по дисциплине “Концепции современных баз данных”**

$$O = E + C,$$

где  $O$  – общая по дисциплине;

$C$  – оценка за работу в семестрах;

$E$  – экзаменационная оценка, которая рассчитывается по формуле

$$E = \frac{X}{50}(100 - C),$$

где  $X$  – суммарное количество баллов за ответы на экзамене  $X \leq 50$ .

**Расчёт оценки в баллах за работу в семестре ( $C$ )**

Оценивание работы студентов по дисциплине «Концепции современных баз данных» в течение 1 семестра проводится по 100–бальной системе, из них 16 баллов студент получает

за ответы на контрольные вопросы и задания; 56 баллов – за выполнение индивидуальных работ; 28 баллов – за модульный контроль. Общая сумма баллов, которые студент может получить, равна 100.

№ п/п	Виды контрольных мероприятий	Количество баллов
1	Ответы на контрольные вопросы и задания к темам 1–10	16
2	Выполнение индивидуальных работ к темам 1–10	56
3	Модульный контроль	28
<b>Всего за 1-й семестр:</b>		<b>100</b>

#### Расчёт оценки в баллах на экзамене (X)

Результатом итогового контроля знаний студентов по дисциплине «Концепции современных баз данных» является экзамен. Экзаменационный билет содержит три вопроса, первый и второй из которых является теоретическими (правильный ответ на каждый оценивается в 15 баллов) и практическое задание – написание программ на языках SQL, PHP (правильные ответы на них оцениваются в 20 баллов каждый). Общая сумма баллов, которую студент может получить на экзамене, – 50.

№ п/п	Содержимое экзаменационного билета	Количество баллов
1	Вопрос № 1 (теоретический вопрос)	15
2	Вопрос № 2 (теоретический вопрос)	15
3	Вопрос № 3 (практическое задание)	20
Итого:		50

#### Шкала соответствия баллов национальной шкале

Оценка по шкале ECTS	Оценка по 100-балльной шкале	Оценка по государственной шкале (экзамен, дифференцированный зачет)	Оценка по государственной шкале (зачет)
<b>A</b>	90-100	5 (отлично)	зачтено
<b>B</b>	80-89	4 (хорошо)	зачтено
<b>C</b>	75-79	4 (хорошо)	зачтено
<b>D</b>	70-74	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>E</b>	60-69	3 (удовлетворительно)	зачтено
<b>FX</b>	35-59	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи	не зачтено
<b>F</b>	0-34	2 (неудовлетворительно) с возможностью повторной сдачи при условии обязательного набора дополнительных баллов	не зачтено

### 13. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

Лекционные, практические и лабораторные занятия проводятся в компьютерном классе, оборудованном компьютерами с лицензионным программным обеспечением,

доступом к сети Интернет, столами, доской.

#### 14. РЕКОМЕНДОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

№ п/п	Наименование	Кол-во экземпляров в библиотеке ДонНУ	Наличие электронной версии в ЭБС
<b>Основная литература</b>			
1.	1. Концепции современных баз данных: учебное пособие / Сост.: В.А. Цванг. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 276 с.	-	+
2.	2. Практикум по нереляционным базам данных: учебно-методическое пособие / Сост.: В.А. Цванг. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 94 с.	-	+
3.	Практикум по разработке серверных приложений: учебно-методическое пособие / Сост.: В.А. Цванг. – Донецк: ДонНУ, 2019. – 181 с.	-	+
<b>Дополнительная литература</b>			
4.	Колисниченко, Д. Н. PHP 5/6 и MySQL 6 : разработка Web-приложений / Д. Н. Колисниченко. - 2-е изд. - Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2010. - 540 с. + 1 электрон. опт. диск (CD-ROM).	3	-
5.	Системи управління реляційними базами даних: навчальний посібник для студентів факультету математики та інформаційних технологій напрямів підготовки 6.040301 – «Прикладна математика», 6.040302 – «Інформатика» / Л.Є. Авраменко, В.А. Цванг, М.М. Щепін. - Донецьк, ДонНУ, 2013. - 176 с.	5 (кафедра ПМКТ)	-
6.	Советов, Б. Я. Базы данных: теория и практика : Учеб. для вузов по направлениям "Информатика и вычислительная техника" и "Инф. системы" / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - М. : Высш. шк., 2005. - 463 с.	23	-

#### 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. <https://habr.com/> (Теги: [Базы данных](#))
2. <http://citforum.ru/database/>
3. <https://db-engines.com/en/>
4. <https://www.postgresql.org/>
5. <https://postgrespro.ru/>
6. <https://www.mongodb.com/>
7. <https://neo4j.com/>
8. <https://memcached.org/>

## 16. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Oracle VM VirtualBox, OS Ubuntu Server 18.04, СУБД PostgreSQL, СУБД MongoDB.

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол № \_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол № \_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол № \_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол № \_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_

Рабочая программа рассмотрена и переутверждена на заседании кафедры прикладной механики и компьютерных технологий с изменениями (без изменений) на 20\_\_ год.

Протокол № \_\_ от “\_\_” \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_