

*Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Российский университет дружбы народов»*

*Факультет физико-математических и естественных наук*

Рекомендовано МССН

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Математические модели и базы данных**

**Рекомендуется для направления подготовки/специальности**

01.04.01 Математика

*(указываются код и наименование направления подготовки/специальности)*

**Направленность программы (профиль)**

магистратура «Неклассические задачи анализа и дифференциальных уравнений, математическое моделирование и машинное обучение»

*(наименование образовательной программы в соответствии с направленностью (профилем))*

**1. Цели и задачи дисциплины:** Основной целью курса является дальнейшее освоение навыков работы с операторами SQL, которое требует понимания более глубокого подхода в написании запросов к Базам данных. А также знакомство с теорией представлений, которая позволяет защищать и изменять данные через представления, а так же изучение Баз данных в поддержке принятия решения с элементами финансовой математики.

**2. Место дисциплины в структуре ООП:**

Дисциплина по выбору студента.

Необходимы знания в алгебре логики, навыки программирования, объектно-ориентированное подхода в программировании (инкапсуляция, наследование типов и морфизм), владение фундаментальными операторами языка SQL.

В таблице № 1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций дисциплины в соответствии с матрицей компетенций ОП ВО.

Таблица № 1

**Предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций**

п/п	Шифр и наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
	<b>ПК.7.</b> способностью разрабатывать и оптимизировать бизнес-планы научно-прикладных проектов	-	Государственный экзамен
	<b>ПК.8.</b> способностью разрабатывать корпоративные стандарты и профили функциональной стандартизации приложений, систем, информационной инфраструктуры	-	Государственный экзамен

**3. Требования к результатам освоения дисциплины:**

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:** основные операторы SQL, работать с представлениями, знать основные проблемы параллелизма в работе с транзакциями, основные методы прогнозирования с использованием OLAP кубов.

**Уметь:** создавать и реализовывать сложные запросы к Базам данных с использованием языка SQL, создавать и эксплуатировать представления, решать проблемы параллелизма в транзакциях и работать с многомерными Базами данных.

**Владеть:** способами написания и обработки запросов на языке SQL, работать в многопользовательской системе СУБД по обработке транзакций.

**4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы.

№	Вид учебной работы	Всего часов	Модули			
			2	3	4	5
<b>1.</b>	<b>Аудиторные занятия (ак. часов)</b>					54
	В том числе:					
1.1.	Лекции					18

1.2.	Прочие занятия					36
	<i>В том числе:</i>					
1.2.1.	<i>Практические занятия (ПЗ)</i>					
1.2.2.	<i>Семинары (С)</i>					36
1.2.3.	<i>Лабораторные работы (ЛР)</i>					
	<b><i>Из них в интерактивной форме (ИФ):</i></b>					
<b>2.</b>	<b>Самостоятельная работа студентов (ак. часов)</b>					<b>90</b>
	<i>В том числе:</i>					
2.1.	Курсовой проект (работа)					
2.2.	Расчетно-графические работы					
2.3.	Реферат					
2.4.	Подготовка и прохождение промежуточной аттестации					27
	<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					63
<b>3.</b>	<b>Общая трудоемкость (ак. часов)</b>					<b>144</b>
	<b><i>Общая трудоемкость (зачетных единиц)</i></b>					<b>4</b>

## 5. Содержание дисциплины

### 5.1. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1.	Работа подзапросов, вложенные запросы	Операторы, позволяющие работать с подзапросами, вложенные операторы SELECT.
2.	Коррелированные подзапросы	Подзапросы, позволяющие осуществлять работу со сорочками кандидатами на проверку предиката.
3.	Действие операторов EXISTS с коррелируемыми подзапросами	Логический оператор выполняющий действие над строками, возвращающий значения TRUE OR FALSE.
4.	Специальные оператор ANY (или SOME)	Альтернативные операторы, оператору EXIST, более удобные в выполнении подзапросов.
5.	Специальный оператор ALL	Альтернативные оператор, проверяющий информацию в всех строках.
6.	Объединение множества запросов в один. Использование UNION с ORDER BY	Запросы с одинаковой структурой в предложении SELECT могут объединяться в один и выполняться как единое целое.
7.	Операторы EXCEPT и INTERSECT	Операторы, которые используют операцию минус и пересечение, согласно операциям теории множеств.
8.	Введение в представление	Создание виртуальных таблиц, которые используются для работы с данными с целью их скрытия для пользователя.
9.	Изменение данных через представление	Существуют изменяемые и неизменяемые представления, в зависимости от использования в них тех или иных операторов.

### 5.2 Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых	№ № разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин
-------	-----------------------------	---

	(последующих) дисциплин	1	2	3	4	5	6	7	8	...
1.	Нет обеспечиваемых (последующих) дисциплин									

### 5.3. Разделы дисциплин и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела	Лекц.	Практические занятия и лабораторные работы			СРС	Всего
			ПЗ/С	ЛР	из них в ИФ		
1.	Работа подзапросов, вложенные запросы	2	4			10	16
2.	Коррелированные подзапросы	2	4			10	16
3.	Действие операторов EXISTS с коррелируемыми подзапросами	2	4			10	16
4.	Специальные оператор ANY (или SOME)	2	4			10	16
5.	Специальный оператор ALL	2	4			10	16
6.	Объединение множества запросов в один. Использование UNION с ORDER BY	2	4			10	16
7.	Операторы EXCEPT и INTERSECT	2	4			10	16
8.	Введение в представление	2	4			10	16
9.	Изменение данных через представление	2	4			10	16
	Итого:	18	36			72	144

**6. Лабораторный практикум:** Не предусмотрены

### 7. Практические занятия (семинары):

Наименование раздела	Количество часов
Работа подзапросов, вложенные запросы	4
Коррелированные подзапросы	4
Действие операторов EXISTS с коррелируемыми подзапросами	4
Специальные оператор ANY (или SOME)	4
Специальный оператор ALL	4
Объединение множества запросов в один. Использование UNION с ORDER BY	4
Операторы EXCEPT и INTERSECT	4
Введение в представление	4
Изменение данных через представление	4

## 8. Примерная тематика курсовых проектов (работ):

1. Модель многомерного представления данных и методы её анализа
  2. Хронологические базы данных
  3. Метод интервалов для хронологических баз данных
  4. Проблемы ER моделирования
  5. Построение и анализ объектно-реляционной модели
  6. Применение OLAP технологий для прогнозирования
- а. технология разработки данных в банковской сфере  
б. технология разработки данных в сфере страхования  
в. технология разработки данных в медицине
7. Прогнозирующие моделирование: линейная и нелинейная регрессии
  8. Оптимизация распределенных запросов
  9. Управление транзакциями в распределенной системе базы данных
  10. Построение многомерной модели и анализ методов Data Mining на её основе
  11. Построение DM моделей, сравнительный анализ DM и ER-моделей
  12. Разработка распределенных СУБД
  13. Модели данных и концептуальное моделирование
  14. Архитектура многопользовательских СУБД, технология «клиент/сервер»
  15. Сравнение задачи администрирования данных и базы данных
  16. Управление транзакциями, управление параллельностью
  17. Транзакции и восстановления
  18. Модель вложенных транзакций

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) основная литература:

1. Т. Коннолли, К Бегг. Базы Данных. Проектирование, реализация и сопровождение. Теория и практика. 3-е издание.: Пер. С англ. - ООО «И.Д. Вильямс», 2001.
2. К. Дж. Дейт. Введение в системы баз данных. 7-ое издание. М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2001
3. Билл Джелен, Майкл Александр. Сводные таблицы в Microsoft Excel 2007.: Пер. С англ. - М.: ООО «И.Д. Вильямс», 2008
4. Мартин Грабер. SQL. Пер.с англ. - издательство «Лори» 2000

б) дополнительная литература:

1. А.А. Барсегян, М.С. Куприянов, В.В. Степаненко, И.И. Холод. Технология анализа данных. Data Mining, Visual Mining, Text Mining, OLAP. БХВ — Петербург, 2007.

в) программное обеспечение: СУБД MS Access, ORACLE.

г) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:  
не требуются

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины:

Общий аудиторный фонд:

ДК1, ДК2, ДК3, ДК4 в учебном корпусе РУДН, ул. Орджоникидзе, д. 3 (проекторы –4 шт., 14 компьютеров).

## 11. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины:

*Балльно-рейтинговая система оценки уровня знаний*

Вид задания	Число заданий	Кол-во баллов	Сумма баллов
-------------	---------------	---------------	--------------

1. Посещения занятий	10	1	10
2. Домашние задания	8	5	40
3. Контрольная работа	1	20	20
3. Итоговый контроль	1	30	30
<b>ИТОГО</b>			100

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) (В соответствии с Приказом Ректора №996 от 27.12.2006 г.):

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Баллы для перевода оценок	Оценки	Оценки ECTS
86 – 100	5	95 - 100	5+	A
		86 - 94	5	B
69 – 85	4	69 - 85	4	C
51 – 68	3	61 - 68	3+	D
		51 - 60	3	E
0 – 50	2	31 - 50	2+	FX
		0 - 30	2	F

1. Студенты обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем.
2. Отсрочка в сдаче домашнего задания считается уважительной только в случае болезни студента, что подтверждается наличием у него медицинской справки.
3. Студент допускается к итоговому контролю с любым количеством баллов, набранным в семестре, но при условии, что у него имеется теоретическая возможность получить не менее 31 балла.
4. Если в итоге за семестр студент получил менее 31 балла, то ему выставляется оценка F и он должен повторить дисциплину в установленном порядке. Если же в итоге студент получил не менее 31 балла, т.е. F<sub>x</sub>, то ему разрешается добор необходимого (до 51) количества баллов путём повторного одноразового выполнения предусмотренных итоговых контрольных мероприятий; при этом аннулируются, по усмотрению преподавателя, соответствующие предыдущие результаты. Ликвидация задолженностей проводится в период с 07.02 по 28.02 (с 07.09 по 28.09) по согласованию с деканатом.

Итоговая контрольная работа (итоговый контроль) содержит от 3 до 6 вопросов (или заданий). На подготовку к ответу отводится 1 час, после чего производится устный опрос студента. Оценивается работа из 60 баллов независимо

## 12. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) – *прилагается.*

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС 3++ РУДН.

**Разработчик**

к.ф.-м.н., доц.



**И.Л. Куценко**

**Директор Математического института,**

д.ф.-м.н., профессор



**А.Л. Скубачевский**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ  
(РУДН)**

**Факультет физико-математических и естественных наук**

**Математический институт им. С.М. Никольского**

УТВЕРЖДЕН

на заседании института

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г., протокол № \_\_\_

Директор института

\_\_\_\_\_ А.Л. Скубачевский

(подпись)

# **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

Математические модели и базы данных

(наименование дисциплины)

01.04.01 «Математика»

магистр

Квалификация (степень) выпускник

# Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине «Математические модели и базы данных»

название

Направление/Специальность: 01.04.01  
шифр

Математика  
название

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства														Баллы темы	Баллы раздела	
			Текущий контроль											Промежуточная аттестация					
			Опрос	Тест	Коллоквиум	Контрольная работа	Выполнение ЛР	Выполнение КР/КП	Выполнение ДЗ	Реферат	Выполнение РГР	Работа на инт. зан.	...	...	Экзамен/Зачет	...	...		
ПК-7,8	Дополнительные возможности программирования на SQL. Теория представлений	Подзапросы, коррелируемые подзапросы, специальные операторы, обновляемые и не обновляемые представления							6			4			40			50	50
	Параллельная обработка транзакций. Многомерные	Понятие транзакций, основные проблемы параллелизма и							6			4			40			50	50



	базы данных, OLAP технологии	их решения. Методы обработки OLAP кубов, методы разработки данных (DATA MINING)																	
		<b>ИТОГО:</b>							12			8			80			100	100

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ  
АТТЕСТАЦИИ**

**Тестовые задания**

1. Какой оператор SQL используется для помещения данных в таблицу?
  - а) SELECT
  - б) INSERT INTO
  - в) CREATE
  - г) DELETE
  
2. Какой из операторов является оператором DML?
  - а) SELECT
  - б) INSERT INTO
  - в) UPDATE
  - г) CREATE
  
3. Выбрать результаты запроса из таблицы T1 и поместить в таблицу T4:
  - а) 

```
INSERT INTO T4
SELECT *
FROM T1
WHERE город = 'Москва'
```
  
  - б) 

```
INSERT INTO T4
FROM T1
WHERE город = 'Москва'
```
  
4. Вставить в таблицу T5 результаты суммирования итогов по дням из таблицы T3:
  - а) 

```
INSERT INTO T5 (дата, сумма)
SELECT дата, SUM (сумма)
FROM T3
```
  
  - б) 

```
INSERT INTO T5 (дата, сумма)
SELECT дата, SUM (сумма)
FROM T3
GROUP BY дата
```
  
5. Продавец 'Иванов' уволился. Прикрепите его покупателей к продавцу 'Егорову':
  - а) 

```
UPDATE T2
SET SNUM = 1004
WHERE SNUM = 1002
```
  
  - б) 

```
SELECT *
FROM T2
SET SNUM = 1004
WHERE SNUM = 1002
```
  
6. Выбрать вариант запроса, который выводит без повторений значения SNUM для всех продавцов, имеющих заказы:
  - а) 

```
SELECT SNUM, ONUM
FROM T3
```

- б) 

```
SELECT DISTINCT SNUM
FROM T3
```
- в) 

```
SELECT DISTINCT(SNUM)
FROM T3
```

7. Выбрать вариант запроса, который подсчитывает число заказов, сделанных 3 октября 2006 г.:

- а) 

```
SELECT COUNT(*)
FROM T3
WHERE дата = '10/03/2006'
```
- б) 

```
SELECT COUNT(*)
FROM T3
HAVING дата = '10/03/2006'
```

8. Выбрать вариант запроса, который выводит сведения о тех заказах, которые составляют сумму более 1000 руб.:

- а) 

```
SELECT SNUM, дата, MAX(сумма)
FROM T3
WHERE MAX(сумма)>1000
GROUP BY SNUM,дата,сумма
```
- б) 

```
SELECT SNUM, дата, сумма
FROM T3
WHERE MAX(сумма)>1000
GROUP BY дата
```
- в) 

```
SELECT SNUM, дата, MAX(сумма)
FROM T3
WHERE SNUM,дата
HAVING MAX(сумма)>1000
```

9. Выбрать вариант запроса, который подсчитывает максимальную сумму у каждого продавца на 3 октября 2006г.:

- а) 

```
SELECT SNUM, MAX(сумма)
FROM T3
GROUP BY SNUM
HAVING дата = '10/03/2006'
```
- б) 

```
SELECT SNUM, MAX(сумма)
FROM T3
WHERE дата = '10/03/2006'
GROUP BY SNUM
```

10. Выбрать вариант запроса, который выбирает первого покупателя в алфавитном порядке, чье имя начинается с буквы «Л»:

- а) 

```
SELECT CNAME
FROM T2
WHERE CNAME = 'Л%'
```

б) `SELECT MIN(CNAME)  
FROM T2  
WHERE CNAME LIKE 'Л%'`

11. Выбрать вариант запроса, который подсчитывает, сколько продавцов ежедневно получают заказы:

а) `SELECT дата COUNT(DISTINCT SNUM)  
FROM T3  
GROUP BY DATA`

б) `SELECT дата COUNT(ONUM)  
FROM T3  
GROUP BY DATA`

12. Выбрать вариант запроса, который для всех покупателей из Москвы заменяет город на 'Киев':

а) `SELECT SNUM, CNAME  
CASE город WHEN 'Москва'  
THEN 'Киев' ELSE город END  
FROM T2`

б) `UPDATE T2  
SET город = 'Киев'  
WHERE город = 'Москва'`

13. Выбрать вариант запроса, который выводит номер каждого заказа вместе с именем покупателя, сделавшего заказ:

а) `SELECT ONUM, CNAME  
FROM T3, T2  
WHERE T2.CNUM = T3.CNUM`

б) `SELECT ONUM, CNAME  
FROM T2  
WHERE T2.CNUM = T3.CNAME`

14. Выбрать вариант запроса, который выводит все пары продавцов, живущих в одном городе:

а) `SELECT a.SNAME, b.SNAME  
FROM T1a, T1b  
WHERE a.город = b.город  
AND a.SNAME < b.SNAME`

б) `SELECT a.SNAME, b.SNAME  
FROM T1  
WHERE a.город = b.город`

15. Выбрать вариант запроса: найти всех покупателей и продавцов из одного города:

а) `SELECT *  
FROM T1, T2  
WHERE T1.город = T2.город`

```
б) SELECT *  
FROM T1, T2  
WHERE город.T1 = город.T2
```

## КОММЕНТАРИИ

Таблица T1 (продавцы)

поля:

SNUM (числовое: Primary key)

SNAME (символьное)

город (символьное)

комиссия (числовое)

Таблица T2 (покупатели)

поля:

CNUM (числовое: Primary key)

CNAME (символьное)

город (символьное)

рейтинг (числовое)

SNUM (числовое: Foreign key)

Таблица T3 (заказы)

поля:

ONUM (числовое: Primary key)

дата (маска 'дата')

сумма (числовое)

SNUM (числовое: Foreign key)

CNUM ((числовое: Foreign key)

Таблица T4 (штат продавцов в Москве)

поля:

SNUM (числовое: Primary key)

SNAME (символьное)

город (символьное)

комиссия (числовое)

Таблица T5 (сумма заказов на каждый день)

поля:

дата (маска 'дата')

сумма (числовое)

## ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ И ОБСУЖДЕНИЙ

Выполните приведенные ниже упражнения, используя ту же реляционную схему

Создайте таблицу Hotel с использованием средств поддержки целостности языка SQL.

Затем создайте таблицы Room, Booking и Guest и реализуйте в них средства поддержки целостности языка SQL со следующими ограничениями:

- а) тип номера может принимать одно из значений Single, Double или Family; сутки;
- б) цена должна находиться в пределах от 10 до 100 фунтов стерлингов в сутки;
- в) номер комнаты roomNo не должен выходить за пределы от 1 до 100;
- г) дата прибытия dateFrom и дата убытия dateTo должны следовать за сегодняшней датой;
- д) не допускается двойное резервирование одного и того же номера;
- е) один и тот же постоялец не должен резервировать сразу несколько номеров.

Создайте отдельную таблицу с такой же структурой, как и таблица Booking, для хранения архивных данных. С использованием оператора INSERT скопируйте из таблицы Booking, 3 в архивную таблицу записи, относящиеся к заявкам на бронирование номеров, которые были поданы до 1 января 2000 года. Удалите все эти заявки из таблицы Booking,

Создайте представление, содержащее название отеля и фамилии постояльцев, проживающих в отеле.

Создайте представление, которое включает учетные записи всех постояльцев отеля Grosuenor.

Предоставьте пользователям Manager и Director полный доступ к этим представлениям, наряду с привилегией передавать такое право доступа другим пользователям.

Предоставьте пользователю Accounts право доступа к этим представлениям для выполнения операции SELECT. На следующем этапе отмените это право для данного пользователя.

Рассмотрите следующее представление, которое определено в схеме Hotel:

```
CREATE VIEW HotelBookingCount (hotelNo, bookingCount)
AS SELECT h.hotelNo, COUNT(*)
FROM Hotel h, Room r, Booking b
WHERE h.hotelNo = r.hotelNo AND r.roomNo = b.roomNo
GROUP BY h.hotelNo;
```

Для каждого из следующих запросов укажите, является ли он допустимым, и в случае положительного ответа покажите, как он преобразуется в запрос к соответствующим базовым таблицам.

а) SELECT \*

FROM Hote1BookingCount;

б) SELECT hotelNo

FROM HotelBookingCount WHERE hotelNo = 'H001';

в) SELECT WIN(bookingCount)

FROM HotelBookingCount;

г) SELECT COUNT(\*)

FROM HotelBookingCount;

д) SELECT hotelNo

FROM HotelBookingCount

WHERE bookingCount > 1000;

е) SELECT hotelNo

FROM HotelBookingCount

ORDER BY bookingCount