

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова  
Факультет вычислительной математики и кибернетики



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Наименование дисциплины (модуля):**

**Базы данных**

**Уровень высшего образования:**

**бакалавриат**

**Направление подготовки (специальность):**

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии**

**Направленность (профиль) ОПОП:**

**дисциплина относится к базовой части программы**

**Форма обучения:**

**очная**

Москва 2023

Рабочая программа дисциплины (модуля) разработана в соответствии с самостоятельно установленным МГУ образовательным стандартом (ОС МГУ) для реализуемых основных профессиональных образовательных программ бакалавриата, магистратуры, реализуемых последовательно по схеме интегрированной подготовки по направлениям 02.03.02, 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» в редакции приказа МГУ от 30 декабря 2016 г.

1. Дисциплина относится к базовой части ОПОП ВО.

2. Входные требования для освоения дисциплины (модуля): учащиеся должны владеть знаниями по алгоритмам и алгоритмическим языкам и системам программирования в объеме, соответствующем программе первых двух лет обучения основных образовательных программ бакалавриата по укрупненным группам направлений и специальностей 01.00.00 «Математика и механика», 02.00.00 «Компьютерные и информационные науки».

3. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с требуемыми компетенциями выпускников.

Компетенции выпускников, частично формируемые при реализации дисциплины (модуля):

- **ОПК-2** Способностью применять в профессиональной деятельности современные языки программирования и языки баз данных, методологии системной инженерии, системы автоматизации проектирования, электронные библиотеки и коллекции, сетевые технологии, библиотеки и пакеты программ, современные профессиональные стандарты информационных технологий
- **ПК-6** Способностью эффективно применять базовые математические знания и информационные технологии при решении проектно-технических и прикладных задач, связанных с развитием и использованием информационных технологий

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю):

**Знать:**

1. модели данных, применяемые в современных СУБД.
2. теорию реляционных баз данных.
3. реляционную алгебру и исчисление.
4. основы языка SQL.
5. графические нотации ER-диаграммы и диаграммы классов UML, их применение при проектировании реляционных баз данных.

**Уметь:**

1. проектировать базы данных с использованием ER-диаграмм и диаграмм классов UML.
2. применять базовые средства языка SQL на практике.

**Владеть:**

1. современной технологией баз данных;

4. Формат обучения: лекции проводятся в традиционной форме.

5. Объем дисциплины (модуля) составляет 3 з.е., в том числе 72 академических часа, отведенных на контактную работу обучающихся с преподавателем, 36 академических часа на самостоятельную работу обучающихся.

6. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий.

Наименование и краткое содержание разделов и тем дисциплины (модуля), Форма промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)	Всего (часы)	В том числе				Самостоятельная работа обучающегося, часы (виды самостоятельной работы – эссе, реферат, контрольная работа и пр.)
		Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем)		Всего		
		Виды контактной работы, часы	Занятия * типа лекционного			
1. Назначение технологии баз данных. Функции и основные компоненты систем управления базами данных.	6	4	0	4	2	
2. Понятие модели данных. Обзор дореляционных моделей (иерархическая и сетевая модели данных и модель инвертированных таблиц); классической реляционной модели и трех современных моделей данных (объектно-ориентированная модель данных, модель данных SQL и «истинно» реляционная модель)	16	12	0	12	4	
3. Основные понятия и термины реляционной модели, структурная и целостная части реляционной модели	6	4	0	4	2	
4. Базовые средства манипулирования реляционными данными: реляционные алгебра и исчисление.	14	10	0	10	4	
5. Основные понятия теории реляционных баз данных, связанные с функциональными зависимостями, вторая, третья нормальные формы и нормальная форма Бойса-Кодда	10	8	0	8	2	

6. Понятие многозначной зависимости, основные утверждения, определение четвертой нормальной формы отношения. Зависимость проекции/соединения, заключительная пятая нормальная форма	8	6	0	6	2
7. Проектирование SQL-ориентированных баз данных на основе использования семантических диаграммных моделей – диаграмм «сущность-связь» и диаграмм классов языка UML	10	8	0	8	2
8. Распространенные методы физической организации реляционных баз данных во внешней памяти, применяемые для ускорения работы СУБД индексные структуры	10	8	0	8	2
9. Методы управления транзакциями – разновидности двухфазного протокола синхронизационных блокировок, метод временных меток, методы, основанные на поддержке нескольких версий объектов базы данных	10	8	0	8	2
10. Методы восстановления баз данных после различных сбоев на основе журнализации изменений базы данных	6	4	0	4	2
Промежуточная аттестация: устный экзамен	12	0	0	0	12
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>72</b>	<b>0</b>	<b>72</b>	<b>36</b>

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Текущий контроль не предусмотрен рабочей программой.

7.2. Типовые контрольные задания или иные материалы для проведения промежуточной аттестации.

#### Вопросы к экзамену.

1. Файловые системы. Особенности организации устройств внешней памяти на магнитных дисках. Структуры файлов на дисках. Способы организации архивов файлов. Принципы именования.
2. Файловые системы. Способы авторизации доступа к файлам. Организация мультидоступа.

3. Области применения файловых систем. Требования к базам данных со стороны информационных систем: согласованность данных, языки запросов, восстановление согласованного состояния после сбоев, реальный режим мультитюдности.
4. Основные функции СУБД, типовая организация СУБД.
5. Дореляционные модели данных
6. Основные черты модели данных SQL
7. Типы данных, наследование типов в SQL
8. Основные черты модели данных ODMG
9. Типы данных, наследование типов в модели данных ODMG
10. Основные черты истинно реляционной модели данных
11. Типы данных, наследование типов в истинно реляционной модели данных
12. Общие понятия реляционного подхода к организации БД. Основные концепции и термины.
13. Фундаментальные свойства отношений.
14. Реляционная модель данных: общее понятие и составные части.
15. Реляционная алгебра Кодда.
16. Алгебра A.
17. Полнота алгебры A.
18. Избыточность алгебры A.
19. Реляционное исчисление кортежей.
20. Реляционное исчисление доменов.
21. Функциональные зависимости, замыкание множества функциональных зависимостей, аксиомы Армстронга, замыкание множества атрибутов. Минимальное покрытие множества функциональных зависимостей.
22. Декомпозиция без потерь и функциональные зависимости, теорема Хита.
23. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации: первая, вторая и третья нормальные формы.
24. Проектирование реляционных баз данных с использованием нормализации: теорема Риссона, нормальная форма Бойса-Кодда.
25. Многозначные зависимости, теорема Фейджина, четвертая нормальная форма.
26. Зависимости проекций-соединения, пятая нормальная форма.
27. Семантические модели данных.
28. Семантическая модель Entity-Relationship (Сущность-Связи).
29. Получение реляционной схемы из ER-диаграммы.

30. Диаграммы классов языка UML.
31. Язык объектных ограничений OCL.
32. Основные цели System R и их связь с архитектурой системы.
33. Организация внешней памяти в базах данных System R, В-дерева.
34. Интерфейс ядра System R - RSS.
35. ACID-транзакции. Средства СУБД для поддержки свойств атомарности, согласованности, изолированности и постоянства хранения.
36. Сериализация транзакций, виды конфликтов транзакций и порождаемые ими феномены поведения транзакций. Двухфазный протокол синхронизационных блокировок.
37. Гранулированные и предикатные блокировки.
38. Синхронизационные тупики, способы их обнаружения и разрушения.
39. Сериализация транзакций на основе временных меток.
40. Версионный вариант алгоритма временных меток
41. Версионный вариант двухфазного протокола синхронизационных блокировок
42. Версионно-блокировочный протокол сериализации транзакций для поддержки только читающих транзакций.
43. Ситуации, требующие восстановления базы данных. Индивидуальные откаты транзакций. Понятие журнала.
44. Управление буферами основной памяти.
45. Физическая синхронизация.
46. Протокол Write Ahead Log.
47. Физически согласованное состояние базы данных. Восстановление базы данных после мягкого сбоя.
48. Способы восстановления физически согласованного состояния.
49. Архивация базы данных и журнала. Восстановление базы данных после жесткого сбоя.

<b>ШКАЛА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ результатов обучения (РО) по дисциплине (модулю)</b>				
Оценка	2	3	4	5
<b>РО</b> и соответствующие виды оценочных средств	Отсутствие знаний	Фрагментарные знания	Общие, но не структурированные знания	Сформированные систематические знания
<b>Знания Экзамен</b>				

<b>Умения</b> <i>Экзамен</i>	Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение (допускает неточности непринципиального характера)	Успешное и систематическое умение
<b>Навыки</b> (владения, опыт деятельности) <i>Экзамен</i>	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Наличие отдельных навыков (наличие фрагментарного опыта)	В целом, сформированные навыки (владения), но используемые не в активной форме	Сформированные навыки (владения), применяемые при решении задач

<b>Соответствие результатов обучения и компетенций, в развитии которых участвует дисциплина (модуль)</b>		Компетенция, с частичным формированием которой связано достижение результата обучения
<p>Результаты обучения</p> <p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Модели данных, применяемые в современных СУБД.</li> <li>2. Теорию реляционных баз данных.</li> <li>3. Реляционную алгебру и исчисление.</li> <li>4. Основы языка SQL.</li> <li>5. Графические нотации ER-диаграммы и диаграммы классов UML, их применение при проектировании реляционных баз данных.</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектировать базы данных с использованием ER-диаграмм и диаграмм классов UML.</li> <li>2. Применять базовые средства языка SQL на практике.</li> </ol> <p><b>Владеть:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современной технологией баз данных;</li> </ol>		ОПК-2
<p><b>Знать:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основы языка SQL.</li> <li>2. Графические нотации ER-диаграммы и диаграммы классов UML, их применение при проектировании реляционных баз данных.</li> </ol> <p><b>Уметь:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Проектировать базы данных с использованием ER-диаграмм и диаграмм классов UML.</li> </ol>		ПК-6



2. Применять базовые средства языка SQL на практике.

**Владеть:**

1. Современной технологией баз данных;

8. Ресурсное обеспечение:

**Основная литература:**

1. С.Д. Кузнецов. Базы данных. Академия, Серия: Университетский учебник, 2012 г.
2. Кузнецов С.Д. Основы баз данных: учебное пособие. 2-е изд. М., Интернет-Университет Информационных Технологий, 2007.
3. Кузнецов С.Д. Базы данных. Модели и языки. Учебник. М., Бином-пресс, 2008.

**Дополнительная литература:**

1. Дейт К. Введение в системы баз данных, 8-е издание. М., Вильямс, 2005.
2. Ульман Д. Основы систем баз данных. М., Финансы и статистика, 1983.
3. Мейер Д. Теория реляционных баз данных. М., Мир, 1986.
4. Вендров А.М. CASE-технологии. Современные методы и средства проектирования информационных систем. М., Финансы и статистика, 1998.

**Информационные справочные системы:**

1. Кузнецов С.Д. Основы современных баз данных. <http://citforum.ru/database/osbd/contents.shtml>
2. Кузнецов С.Д. Введение в реляционные базы данных. <http://www.intuit.ru/departement/database/rdbintro>

Материально-техническое обеспечение: Используются компьютер и мультимедийный проектор для демонстрации слайдов в ходе лекций. Для самостоятельной работы студенты используют компьютеры в машинных залах и/или личные компьютеры.

9. Язык преподавания - русский.

10. Преподаватели: ассистент факультета ВМК МГУ Морозов Сергей Вячеславович, ассистент факультета ВМК МГУ Гарлапан Олег Анагольевич.

11. Авторы программы: профессор факультета ВМК МГУ С.Д. Кузнецов.