

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.О.17 Базы данных

---

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

09.03.04 Программная инженерия

---

Направленность (профиль)

09.03.04 Программная инженерия

---

Форма обучения

очная

---

Год набора

2022

---

Красноярск 2023

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

к. т. н., доцент, Моргунов Е. П.

\_\_\_\_\_  
должность, инициалы, фамилия

## 1 Цели и задачи изучения дисциплины

### 1.1 Цель преподавания дисциплины

Цель изучения дисциплины: приобретение студентами знаний основ теории баз данных, получение практических навыков проектирования и эксплуатации реляционных баз данных, а также построения оптимальных запросов к ним.

### 1.2 Задачи изучения дисциплины

изучить основы теории баз данных;  
изучить методы проектирования баз данных и получить практические навыки проектирования;  
изучить основы языка SQL и оптимизации SQL-запросов (в среде СУБД PostgreSQL);  
получить навыки эксплуатации реляционных систем управления базами данных (на примере СУБД PostgreSQL).

### 1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ОПК-8: Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</b>	
ОПК-8.1: Знает форматы представления информации, получаемой из различных источников и баз данных	основные типы данных и особенности их применения слабоструктурированные типы данных (JSON, массивы) различия между основными форматами вывода данных из базы данных выбирать тип данных в соответствии с требованиями предметной области учитывать специфику конкретных типов данных при разработке SQL-запросов создавать объекты типа JSON навыками преобразования типов данных навыками массового ввода данных из внешнего источника в базу данных навыками использования регулярных выражений при разработке SQL-запросов

ОПК-8.2: Применяет языки описания и манипулирования данными, навыки работы с системами управления базами данных для разработки программных систем при решении задач	язык SQL принципы использования транзакций принципы обеспечения целостности и согласованности базы данных создавать объекты базы данных (таблицы, представления и др.) разрабатывать сложные SQL-запросы с соединением
профессиональной деятельности	нескольких таблиц использовать оконные функции и общие табличные выражения навыками оптимизации SQL-запросов навыками разработки на стороне сервера навыками выполнения нормализации таблиц

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=8051>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>2 (72)</b>	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>2 (72)</b>	
курсовое проектирование (КП)	Нет	
курсовая работа (КР)	Нет	
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Основные положения</b>									
	1. Введение. Основы и история. Системы баз данных. Архитектура ANSI/SPARC. Языки баз данных. Модели данных. Реляционная модель данных. Функции системы управления базами данных	2							
<b>2. Реляционная модель и язык SQL</b>									
	1. Реляционная модель. Основные положения реляционной модели. Формальное определение реляционной модели. Кортежи. Отношения. Замкнутость реляционной системы. Базовые переменные отношения и представления	2							

2. Реляционная алгебра и реляционное исчисление. Реляционная алгебра. Реляционные операции: объединение (Union), пересечение (Intersection), разность (Set difference) и декартово произведение (Cartesian product), сокращение (Restriction), или выборка (Selection), проекция (Projection), соединение (Join) и деление (Division). Виды соединений: $\theta$ -соединение, эквисоединение, естественное соединение, внешнее соединение, полусоединение. Реляционное исчисление. Реляционное исчисление кортежей. Реляционное исчисление доменов	2							
3. Язык SQL. История создания. Терминология: таблица, строка, столбец. Операторы определения данных. Операторы манипулирования данными. Встроенный SQL. Курсоры. Динамический SQL. SQL API. Библиотека libpq в PostgreSQL	2							
4. Введение в язык SQL. Основные операции с таблицами			2					
5. Типы данных СУБД PostgreSQL			4					
6. Основы языка определения данных			4					
7. Запросы			6					
8. Изменение данных			2					
9. Архитектура сервера баз данных. Внутренние структуры хранения данных в СУБД							12	
<b>3. Проектирование баз данных</b>								

<p>1. Жизненный цикл разработки системы с базой данных.          Стадии жизненного цикла. Планирование БД.          Определение системы. Сбор и анализ требований.          Проектирование БД: концептуальное, логическое, физическое.          Прототипирование. Проектирование приложений.          Реализация. Преобразование и загрузка данных.          Тестирование. Функционирование</p>	4							
<p>2. Модель данных "сущность–связь". Основные концепции ER-модели: сущности, связи, атрибуты.          Степень типа связи. Домены атрибутов. Ключи.          Структурные ограничения: кратность, кардинальность и степень участия. Проблемы ER-моделирования: ловушки типа "разветвление" и типа "разрыв".          Расширенная модель "сущность–связь".          Уточнение/обобщение. Агрегирование. Композиция.          Альтернативные нотации: UML, нотация П. Чена, нотация "вороньи лапки" (Crow's Feet)</p>	4							
<p>3. Нормализация.          Избыточность данных и аномалии обновления.          Функциональные зависимости. Ненормализованная форма. Нормальные формы: 1НФ, 2НФ, 3НФ. Правила Армстронга. Нормальная форма Бойса–Кодда (НФБК).          Многозначная зависимость. Нормальные формы высших порядков: 4НФ, 5НФ.</p>	4							



4. Методология проектирования баз данных. Концептуальное проектирование: идентификация типов сущностей, типов связей, атрибутов и доменов атрибутов; определение потенциальных, первичных и альтернативных ключей. Логическое проектирование: создание отношений для логической модели данных; проверка отношений с помощью правил нормализации; проверка ограничений целостности данных. Физическое проектирование: перенос логической модели в среду целевой СУБД; создание индексов; проектирование механизмов защиты; рассмотрение необходимости введения контролируемой избыточности; организация мониторинга и настройка функционирования работающей системы	8							
5. Индексы			2					
6. Повышение производительности			4					
7. Программирование на стороне сервера в среде СУБД PostgreSQL			4					
8. Проектирование базы данных и ее реализация в среде СУБД PostgreSQL			6					
9. Виды индексов СУБД PostgreSQL и их использование							10	
10. Обслуживание сервера базы данных (на примере СУБД PostgreSQL): резервное копирование базы данных, разграничение прав доступа; конфигурирование сервера							30	
<b>4. Дополнительные темы</b>								

1. Управление транзакциями. Свойства транзакций: атомарность, согласованность, изолированность, долговечность. Феномены при параллельном выполнении транзакций: потерянное обновление, "грязное" чтение, неповторяющееся чтение, фантомное чтение, аномалия сериализации. Смысл концепции сериализации. Уровни изоляции транзакций: READ UNCOMMITTED, READ COMMITTED, REPEATABLE READ, SERIALIZABLE. Блокировки, виды блокировок. Блокировки на уровне строк и таблиц	4							
2. Распределенные СУБД. Типы архитектуры параллельных СУБД. Преимущества и недостатки распределенных СУБД. Функции распределенных СУБД. Компонентная архитектура распределенных СУБД. Разработка распределенных реляционных баз данных	2							
3. Дополнительные темы. Объектные базы данных. Объектно-реляционные базы данных. Полуструктурированные данные. СУБД типа NoSQL	2							
4. Транзакции			2					
5. Создание хранилищ данных. Аналитическая обработка данных: концепции OLAP и Data Mining							20	
Всего	36		36				72	

## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Шустова Л. И., Тараканов О. В. Базы данных: учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
2. Агальцов В. П. Базы данных: учебник(Москва: Издательский Дом "ФОРУМ").
3. Ригс С. Администрирование PostgreSQL 9. Книга рецептов(Москва: ДМК Пресс).
4. Джуба С., Волков А. Изучаем PostgreSQL 10: научное издание(Москва: ДМК Пресс).
5. Кузин А. В., Левонисова С. В. Базы данных: учеб. пособие для студентов вузов(Москва: Академия).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. Операционная система Linux Debian (Debian FreeSoftware Guidelines Open source)(<http://www.debian.org>).
2. Система управления базами данных PostgreSQL (The PostgreSQL Licence Open source) (<http://www.postgresql.org>).

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Электронно-библиотечная система ФГАОУ ВО "Сибирский федеральный университет" - <https://www.bik.sfu-kras.ru/>

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## **6 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Учебные аудитории для проведения лекционных, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, содержащие специализированную мебель, компьютеры с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа к системе виртуальных машин; демонстрационное оборудование (интерактивная доска обратной проекции, проектор, экран для проектора), маркерная доска, доступ к беспроводной сети WI-FI, а также помещение для самостоятельной работы оснащенное компьютерами с подключением к сети Интернет (неограниченный доступ) и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду СФУ.