

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

Б1.В.08 Теория баз данных

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Направленность (профиль)

27.03.03 СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ И УПРАВЛЕНИЕ

Форма обучения

очная

Год набора

2020

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
ОПК-1: готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук	
ОПК-1: готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук	Основы синтаксиса SQL Основы реляционной алгебры Принципы работы баз данных и систем управления ими Писать запросы к базе данных Писать оптимизированные запросы к базе данных Выполнять все необходимые действия с данными, структурами данных, а также мероприятия по обслуживанию базы исключительно с помощью языка запросов СУБД Инструментальным программным обеспечением для работы с базами данных Навыками написания запросов к базе данных Навыками проектирования баз данных
ПК-1: способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики, химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	

ПК-1: способностью принимать научно-обоснованные решения на основе математики, физики,	Основы реляционной алгебры и реляционного счисления Модели и методы проектирования баз данных Способы управления транзакциями в реляционных
химии, информатики, экологии, методов системного анализа и теории управления, теории знаний, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	базах данных, а также особенности уровней изоляции транзакций Конструировать сложные запросы к базе данных Проектировать структуру базы данных на логическом уровне Управлять транзакциями Навыками конструирования сложных запросов к базе данных Навыками проектирования структуры базы данных на логическом уровне Навыками управления транзакциями

1.4 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется без применения ЭО и ДОТ.

2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	е
		1
Контактная работа с преподавателем:	2 (72)	
занятия лекционного типа	1 (36)	
практические занятия	1 (36)	
Самостоятельная работа обучающихся:	3 (108)	
курсовое проектирование (КП)	Да	
курсовая работа (КР)	Нет	
Промежуточная аттестация (Экзамен)	1 (36)	

3 Содержание дисциплины (модуля)

3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п		Модули, темы (разделы) дисциплины		Контактная работа, ак. час.							
				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				
1. Основные положения											
		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							
2. Реляционная модель и язык SQL											
		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: θ -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							22	
3. Проектирование баз данных								

<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							16	
10. Обслуживание сервера базы данных (на примере СУБД PostgreSQL): резервное копирование базы данных, разграничение прав доступа; конфигурирование сервера							50	
4. Дополнительные темы								

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				108	

4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

4.1 Печатные и электронные издания:

1. Дейт К. Дж. Введение в системы баз данных: [перевод с английского] (МоскваBoston: Издательский дом "Вильямс").
2. Шустова Л. И., Тараканов О. В. Базы данных: учебник(Москва: ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М").
3. Латыпова Р.Р. Базы данных. Курс лекций: учебное пособие: учебное пособие(Москва: Проспект).
4. Стасышин В. М. Проектирование информационных систем и баз данных (Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет (НГТУ)).
5. Быкова В. В., Баранова И. В. Основы теории баз данных (БД): электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).

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. Система электронного обучения СФУ (<https://e.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.