

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

**«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

**Кафедра информационных технологий
Факультет информационных технологий и анализа больших данных**

Документ подписан усиленной неквалифицированной электронной подписью
Организация: Финансовый университет при Правительстве РФ
Утверждено: Проректор по учебной и методической работе Е.А. Каменева
Сертификат: bl128Dhw1Lo5jiTAG5a2sbgKOQz+ILPa
Дата: 08.10.2025 г.

М. Г. Журавлева

Системы управления базами данных

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки

09.03.04 - Программная инженерия

Образовательная программа:

Инженер-разработчик программного обеспечения

Профиль

Инженер-разработчик программного обеспечения

Рекомендовано

*Факультет информационных технологий и анализа больших данных
(протокол №2 от 18.11.2025)*

Одобрено

*Кафедра информационных технологий
(протокол №11 от 12.11.2025)*

Москва 2025

Содержание

Наименование разделов РПД		Стр.
1.	Наименование дисциплины	5
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	5
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы	8
4.	Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	8
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий	9
5.1.	Содержание дисциплины	9
5.2.	Учебно-тематический план	13
5.3.	Содержание семинаров, практических занятий	15
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для	24

	самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы	24
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю	29
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	30
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	45
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	47
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	47
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных	48

	справочных систем	
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	49

1. Наименование дисциплины

«Системы управления базами данных».

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Результаты обучения
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	Демонстрирует знания основных форматов хранения данных в структурированном, слабоструктурированном и неструктурированном виде, исходя из характера данных выбирает наиболее оптимальный способ их физического представления	Знать: основные форматы хранения данных в структурированном, слабоструктурированном и неструктурированном виде Уметь: выбирать оптимальный способ физического представления данных на основе анализа характера данных
		Демонстрирует знания основ баз данных, строит запросы к ним на структурированном языке, в том числе и программными средствами	Знать: основные понятия в области баз данных, архитектуру систем баз данных, модели данных, основы проектирования баз данных, правила

			нормализации реляционных отношений, реляционную алгебру и реляционное исчисление, основные операторы определения данных, манипулирования и управления данными языка SQL, языки программирования на стороне сервера базы данных Уметь: проектировать реляционные базы данных, строить модели «сущность-связь» в одной из современных графических нотаций, выполнять нормализацию отношений, создавать физическую структуру базы данных в современной СУБД, применять операторы языка SQL для определения данных, манипулирования и управления данными, программировать на стороне сервера базы данных
--	--	--	---

		Проводит сбор, очистку и интеграцию данных из разных источников в ручном и автоматизированном режимах	Знать: технологии сбора, очистки и интеграции данных из разных источников Уметь: выполнять сбор, очистку и интеграцию данных из разных источников в ручном и автоматизированном режимах
		Представляет информацию в требуемом виде, наглядно, доступно для непрофессионалов, достигая целей эффективной коммуникации	Знать: основы представления информации в требуемом виде, наглядно, доступно для непрофессионалов с помощью структурированного языка запросов к базам данных Уметь: использовать информационные технологии баз данных для представления информации в требуемом виде, наглядно, доступно для непрофессионалов, достигая целей эффективной коммуникации
		Проводит статистический,	Знать: программирова

		дескриптивный и интеллектуальный анализ данных, делает на его основе содержательные выводы	ние приложений с доступом к базам данных для проведения статистического, дескриптивного и интеллектуального анализа данных Уметь: использовать технологии программирования приложений с доступом к базам данных для проведения статистического, дескриптивного и интеллектуального анализа данных с целью получения содержательных выводов
--	--	---	---

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления базами данных» относится к «Общепрофессиональному циклу»

4. Объем дисциплины(модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся

очно-заочная форма обучения

Вид учебной работы по	Всего (в з/е и часах)	Семестр 4 (в часах)	Семестр 5 (в часах)
-----------------------	-----------------------	---------------------	---------------------

дисциплине			
Общая трудоемкость дисциплины	8/288	144	144
Контактная работа - Аудиторные занятия	52	26	26
<i>Лекции</i>	16	8	8
<i>Семинары, практические занятия</i>	36	18	18
Самостоятельная работа	236	118	118
Вид текущего контроля	Контрольная работа; Контрольная работа;	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	Зачет; Экзамен;	Зачет	Экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Тема 1. Базы данных и управление ими. Эволюция систем баз данных. Архитектура систем баз данных.

Информация, данные, знания. Введение в базы данных, основные понятия и определения. Автоматизированные информационные системы. Назначение и компоненты системы баз данных. Эволюция систем баз данных, этапы развития СУБД. Введение в архитектуру систем баз данных. Требования к СУБД. Функции СУБД. Трехуровневая архитектура систем баз данных ANSI / SPARC . Архитектура многопользовательских систем баз данных. Компоненты СУБД. Обзор современных СУБД. Особенности организации данных в информационных системах. Отличия между современными реляционными СУБД.

Тема 2. Модели данных. Реляционная модель данных.

Понятие модели данных. Составляющие модели данных: типы структур данных, операции над данными, набор правил целостности данных. Классификация моделей: сетевая, иерархическая, реляционная, объектно-ориентированная, объектно-реляционная модели данных. Соответствие моделей данных назначению информационных систем, в которых они используются. История, компоненты (аспекты) реляционной модели данных. Основные понятия реляционной модели данных: отношение, схема отношения, схема базы данных, кортеж, атрибут, тип данных, домен, первичный ключ, внешний ключ, типы связей, целостность данных. Свойства отношений. Аномалии реляционных схем. Нормализация отношений. Приведение к первой нормальной форме. Понятие функциональной зависимости. Приведение ко второй нормальной форме. Понятие транзитивной функциональной зависимости. Приведение к третьей нормальной форме. Приведение к нормальной форме Бойса-Кодда. Другие зависимости и нормальные формы: 4НФ – многозначные зависимости, 5НФ – максимально возможное разложение без потерь информации. Графическая схема модели данных. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.

Тема 3. Основы SQL. Введение в языки определения данных (DDL) и манипулирования данными (DML).

Введение в язык SQL. Особенности SQL. Лексическая структура SQL: ключевые слова, идентификаторы, константы, операторы, специальные символы, пропуски, комментарии. Приоритет операторов. Числовые типы: целочисленные, числа фиксированной точности, числа с плавающей точкой. Символьные типы: character, varchar, text. Типы «дата и время». Логический тип. Массивы. Типы JSON. Создание, изменение, удаление таблиц, оператор TRUNCATE. Значения по умолчанию. Ограничения: уникальности UNIQUE, ограничение CHECK, первичный ключ, внешний ключ. Представления. Схемы базы данных. Совместное использование операторов CREATE, ALTER, DROP для создания и изменения структуры базы данных.

Назначение языка манипулирования данными. Вставка данных: общий вид оператора INSERT, возврат значений полей. Вставка при ограничении уникальности. Предложение ON CONFLICT. Команда COPY. Обновление данных: общий вид оператора UPDATE, обновление

с подвыборкой, обновление с дополнительными таблицами. Удаление данных: общий вид оператора DELETE , удаление с подвыборкой, удаление с дополнительными таблицами. Использование операторов INSERT, UPDATE, DELETE для наполнения базы данных. Развертывание базы данных.

Тема 4. Формирование наборов данных: оператор SELECT.

Структура запроса SELECT . Логическая последовательность операций, выполняемых SELECT . Список выборки. Простая форма SELECT . Использование DISTINCT . Фраза FROM . Фраза WHERE . SQL-выражения. Полные имена в списках выборки. Приведение типа. Значения NULL. Вызовы функций в SQL -выражениях. Математические функции. Строковые функции. Функции даты. Функции конвертации. Функции NULL . Оператор CASE . Условные выражения. Оператор IN . Операторы сравнения. Сопоставление с образцом. Конструкции сравнения строк и массивов. Соединения таблиц. Перекрестное соединение, CROSS JOIN . Внутренние соединения : INNER JOIN, NATURAL JOIN. Внешние соединения: LEFT JOIN , RIGHT JOIN , FULL JOIN . Особенности соединения. Ограничения. Псевдонимы для имен столбцов и табличных выражений. Самосоединения. Группировка и агрегирование. Фраза GROUP BY . Агрегирующие функции. Фраза HAVING . Упорядочение и ограничение количества результатов: ORDER BY , OFFSET , LIMIT . Использование комбинирующих запросов (операторов работы над множествами) UNION , EXCEPT , INTERSECT . Использование операций GROUPING SETS, ROLLUP и CUBE . Основы подзапросов. Простые подзапросы. Скалярные подзапросы. Табличные подзапросы. Сложные подзапросы. Оконные функции.

Тема 5. Транзакции.

Концепция транзакций: начать выполнение группы операций (BEGIN), зафиксировать (END / COMMIT), отменить (ROLLBACK), поставить точку сохранения (SAVEPOINT). Транзакции и свойства ACID . Сериализация транзакций. Уровни изоляции транзакций: READ UNCOMMITTED , READ COMMITTED , REPEATABLE READ , SERIALIZABLE . Механизмы блокировки: на уровне таблиц, строк, рекомендательная блокировка.

Тема 6. Проектирование баз данных.

Семантическое описание предметной области, бизнес-правила. Концептуальное проектирование. Модель «сущность-связь». Определение сущностей. Определение атрибутов. Классификация атрибутов: простой, составной, однозначный, многозначный, производный, ключевой, неключевой, обязательный, необязательный. Определение доменов. Определение ключей: суперключ, потенциальный ключ, первичный ключ, альтернативный ключ, внешний ключ. Определение связей: обязательность, кратность (кардинальность), характеристики связей. Моделирование связей между объектами: ER -диаграммы. Нотации для представления ER -диаграмм. Расширения модели «сущность-связь»: уточнение/обобщение, агрегирование, композиция. Определение суперклассов и подклассов. Дополнительные действия со связями. Определение ассоциативных связей. Разрешение связей типа N:M. Определение перемещаемых, иерархических, рекурсивных и дуговых связей. Моделирование данных на протяжении времени. Логическое проектирование. Удаление связей N : M . Удаление связей с атрибутами, сложных, рекурсивных, избыточных связей. Удаление многозначных атрибутов. Переход к логической модели: правила формирования отношений, применение технологии нормализации. Переход к физической модели. Преобразование логической модели в реляционную. Соглашение имен базы данных: изучение и применение правил именования объектов, используемых в физических моделях.

Тема 7. Программирование на стороне сервера базы данных, приложения.

Функции и процедуры: определение, параметры определения, вызов. Категории функций : IMMUTABLE, STABLE, VOLATILE. Определение функций на языке запросов. Перегрузка функций. Функции SQL с выходными параметрами. Функции SQL с переменным числом аргументов. Функции SQL со значениями аргументов по умолчанию. Функции SQL , порождающие таблицы. Функции, возвращающие множества. Полиморфные функции SQL . Функции SQL с правилами сортировки. Триггеры. Обзор механизма работы триггеров. Триггерные функции. Видимость изменений в данных. Язык PL / pgSQL : объявления, управляющие структуры, курсоры, сообщения об ошибках, отладка. Язык PL/Python. Функции на PL / Python . Значения данных: сопоставление типов данных; Null , None ;

массивы, списки; составные типы; функции, возвращающие множества. Совместное использование данных. Анонимные блоки кода. Триггерные функции. Обращение к базе данных. Работа с PostgreSQL в Python . API модуля Python. Подключение к базе данных. Курсор и операции с данными: вставка, выборка, обновление, удаление. Изменение структуры базы данных.

Тема 8. Оптимизация выполнения запросов.

Использование индексов. Индексные структуры: B -деревья, битовые карты, другие виды индексов. Создание индекса, CREATE INDEX . Удаление индекса, DROP INDEX . Уникальные индексы. Составные индексы. Индексы по выражениям. Частичные индексы. Индексы и порядок соединений. Алгоритмы доступа к данным: полное (последовательное) сканирование, доступ к таблицам на основе индексов, сканирование только индекса, сканирование на основе битовой карты. Способ соединения наборов строк: вложенный цикл, хеширование, слияние. Подходы к оптимизации запросов. План выполнения запроса и команда EXPLAIN . Параметр ANALYZE . Статистика, используемая планировщиком. Управление планировщиком с помощью явных предложений JOIN.

Тема 9. Нереляционные и распределенные СУБД.

СУБД NoSQL , основные характеристики. Типы систем: хранилища «ключ-значение» (Oracle NoSQL Database , Redis), документоориентированные базы данных (CouchDB , MongoDB), графовые базы данных (OrientDB , Neo 4 j , InfiniteGraph), колоночные базы данных (Apache HBase , Apache Cassandra), базы данных в памяти (RDM , Amazon DynamoDB Accelerator), базы данных поисковых систем (Amazon ES). Распределенные СУБД: назначение, структура, особенности реализации в информационных системах. Направления развития систем хранения данных и знаний.

5.2. Учебно-тематический план

очно-заочная форма обучения

№ п/п	Наименование тем(раз	Трудоемкость в часах		
		Всего	Контактная работа - Аудиторная работа	Самостоятельна

	делов) дисципли ины		Общая, в т.ч.:	Лекции	Семина ры, практич еские занятия	я работа
1	Базы данных и управле ние ими. Эволюц ия систем баз данных. Архитек тура систем баз данных.	13	3	1	2	10
2	Модели данных. Реляцио нная модель данных.	31	6	2	4	25
3	Основы SQL. Введени е в языки определ ения данных (DDL) и манипул ирования данным и (DML).	31	6	2	4	25
4	Формир ование наборов данных: операто р SELECT.	62	16	4	12	46
5	Транзак ции.	23	3	1	2	20
6	Проекты	41	6	2	4	35

	рование баз данных.					
7	Программирование на стороне сервера базы данных, приложения.	41	6	2	4	35
8	Оптимизация выполнения запросов.	33	3	1	2	30
9	Нереляционные и распределенные СУБД.	13	3	1	2	10
	Итого	288	52	16	36	236

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях	Формы проведения занятий
Базы данных и управление ими. Эволюция систем баз данных. Архитектура систем баз данных.	Введение в базы данных, основные понятия и определения. Назначение и компоненты системы баз данных. Эволюция систем баз данных, этапы развития СУБД. Введение в архитектуру систем баз данных. Требования к СУБД. Функции СУБД. Трехуровневая	Интерактивная форма, коллективное обсуждение решений.

	архитектура систем баз данных ANSI/SPARC. Архитектура многопользовательских систем баз данных. Компоненты СУБД.	
Модели данных. Реляционная модель данных.	Понятие модели данных. Классификация моделей: сетевая, иерархическая, реляционная, объектно-ориентированная, объектно-реляционная модели данных. Основные понятия реляционной модели данных: отношение, схема отношения, схема базы данных, кортеж, атрибут, тип данных, домен, первичный ключ, внешний ключ, типы связей, целостность данных. Свойства отношений. Аномалии реляционных схем. Нормализация отношений. Приведение к первой нормальной форме. Понятие функциональной зависимости. Приведение ко второй нормальной форме. Понятие транзитивной функциональной зависимости. Приведение к третьей нормальной форме. Графическая схема модели данных. Реляционная алгебра. Реляционное исчисление.	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия, коллективное обсуждение решений или выполнение самостоятельной работы.

Основы SQL. Введение в язык определения данных (DDL) и манипулирования данными (DML).	Лексическая структура SQL: ключевые слова, идентификаторы, константы, операторы, специальные символы, пропуски, комментарии. Приоритет операторов. Числовые типы: целочисленные, числа фиксированной точности, числа с плавающей точкой. Символьные типы: character, varchar, text. Типы «дата и время». Логический тип. Создание, изменение, удаление таблиц. Значения по умолчанию. Схемы базы данных. Ограничения: уникальности UNIQUE, ограничение CHECK, первичный ключ, внешний ключ. Совместное использование операторов CREATE, ALTER, DROP для создания и изменения структуры базы данных. Назначение языка манипулирования данными. Вставка данных: общий вид оператора INSERT, возврат значений полей. Вставка при ограничении уникальности. Предложение ON CONFLICT. Команда COPY. Обновление данных: общий вид оператора UPDATE,	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия, коллективное обсуждение решений.
--	--	--

	обновление с подвыборкой, обновление с дополнительными таблицами. Удаление данных: общий вид оператора DELETE, удаление с подвыборкой, удаление с дополнительными таблицами. Использование операторов INSERT, UPDATE, DELETE для наполнения базы данных. Развертывание базы данных.	
Формирование наборов данных: оператор SELECT.	Структура запроса SELECT. Логическая последовательность операций, выполняемых SELECT. Список выборки. Простая форма SELECT. Использование DISTINCT. Фраза FROM. Фраза WHERE. SQL-выражения. Полные имена в списках выборки. Приведение типа. Значения NULL. Вызовы функций в SQL-выражениях. Математические функции. Строковые функции. Функции даты. Функции конвертации. Функции NULL. Оператор CASE. Условные выражения. Оператор IN. Операторы сравнения. Сопоставление с образцом. Конструкции сравнения строк и массивов. Соединения	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений, выполнение контрольной работы.

	таблиц. Перекрестное соединение, CROSS JOIN. Внутренние соединения: INNER JOIN, NATURAL JOIN. Внешние соединения: LEFT JOIN, RIGHT JOIN, FULL JOIN. Особенности соединения. Ограничения. Псевдонимы для имен столбцов и табличных выражений. Самосоединения. Группировка и агрегирование. Фраза GROUP BY. Агрегирующие функции. Фраза HAVING. Упорядочение и ограничение количества результатов: ORDER BY, OFFSET, LIMIT. Использование комбинирующих запросов (операторов работы над множествами) UNION, EXCEPT, INTERSECT. Основы подзапросов. Простые подзапросы. Скалярные подзапросы. Табличные подзапросы. Сложные подзапросы. Оконные функции. Использование операций GROUPING SETS, ROLLUP и CUBE.	
Транзакции.	Концепция транзакций: начать выполнение группы операций (BEGIN), зафиксировать (END/COMMIT), отменить (ROLLBACK), поставить точку	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений.

	сохранения (SAVEPOINT). Транзакции и свойства ACID. Сериализация транзакций. Уровни изоляции транзакций: READ UNCOMMITTED, READ COMMITTED, REPEATABLE READ, SERIALIZABLE. Механизмы блокировки: на уровне таблиц, строк.	
Проектирование баз данных.	Бизнес-правила. Концептуальное проектирование. Модель «сущность-связь». Определение сущностей. Определение атрибутов. Классификация атрибутов: простой, составной, однозначный, многозначный, производный, ключевой, неключевой, обязательный, необязательный. Определение доменов. Определение ключей: суперключ, потенциальный ключ, первичный ключ, альтернативный ключ, внешний ключ. Определение связей: обязательность, кратность (кардинальность), характеристики связей. Моделирование связей между объектами: ER-диаграммы. Нотации для представления ER-	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений, выполнение самостоятельной работы.

	диаграмм. Расширения модели «сущность-связь»: уточнение/обобщение , агрегирование, композиция. Определение суперклассов и подклассов. Дополнительные действия со связями. Определение ассоциативных связей. Разрешение связей типа N:M. Определение неперемещаемых, иерархических, рекурсивных и дуговых связей. Моделирование данных на протяжении времени. Логическое проектирование. Удаление связей N:M. Удаление связей с атрибутами, сложных, рекурсивных, избыточных связей. Удаление многозначных атрибутов. Переход к логической модели: правила формирования отношений, применение технологии нормализации. Переход к физической модели. Преобразование логической модели в реляционную. Соглашение имен базы данных: изучение и применение правил именования объектов, используемых в	
--	---	--

	физических моделях.	
Программирование на стороне сервера базы данных, приложения.	Функции и процедуры: определение, параметры определения, вызов. Категории функций: IMMUTABLE, STABLE, VOLATILE. Определение функций на языке запросов. Перегрузка функций. Функции SQL с выходными параметрами. Функции SQL с переменным числом аргументов. Функции SQL со значениями аргументов по умолчанию. Функции SQL, порождающие таблицы. Функции, возвращающие множества. Полиморфные функции SQL. Функции SQL с правилами сортировки. Триггеры. Обзор механизма работы триггеров. Триггерные функции. Видимость изменений в данных. Язык PL/pgSQL: объявления, управляющие структуры, курсоры, сообщения об ошибках, отладка. Работа с PostgreSQL в Python. API модуля Python. Подключение к базе данных. Курсор и операции с данными: вставка, выборка, обновление, удаление. Изменение структуры базы данных.	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений, выполнение контрольной работы.

Оптимизация выполнения запросов.	Использование индексов. Индексные структуры: В-деревья, битовые карты, другие виды индексов. Создание индекса, CREATE INDEX. Удаление индекса, DROP INDEX. Уникальные индексы. Составные индексы. Индексы по выражениям. Частичные индексы. Индексы и порядок соединений. Алгоритмы доступа к данным: полное (последовательное) сканирование, доступ к таблицам на основе индексов, сканирование только индекса, сканирование на основе битовой карты. Способ соединения наборов строк: вложенный цикл, хеширование, слияние. Подходы к оптимизации запросов. План выполнения запроса и команда EXPLAIN. Параметр ANALYZE. Статистика, используемая планировщиком. Управление планировщиком с помощью явных предложений JOIN.	Интерактивная форма, практикум по решению задач по тематике занятия и коллективное обсуждение решений.
Нереляционные и распределенные СУБД.	СУБД NoSQL, основные характеристики. Типы систем: хранилища «ключ-значение» (Oracle NoSQL Database, Redis), документоориентиров	Интерактивная форма, подготовка презентации по тематике задания и коллективное выступление с презентацией.

	анные базы данных (CouchDB, MongoDB), графовые базы данных (OrientDB, Neo4j, InfiniteGraph), колоночные базы данных (Apache HBase, Apache Cassandra), базы данных в памяти (RDM, Amazon DynamoDB Accelerator), базы данных поисковых систем (Amazon ES).	
--	---	--

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Базы данных и управление ими. Эволюция систем баз данных. Архитектура систем баз данных.	Информация, данные, знания. Автоматизированные информационные системы. Введение в базы данных, основные понятия и определения. Эволюция систем баз данных, этапы развития СУБД. Обзор современных СУБД. Особенности организации данных в информационных системах. Отличия между современными реляционными СУБД.	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия.
Модели данных. Реляционная модель	Составляющие модели данных: типы	Работа с учебной литературой. Решение

данных.	структур данных, операции над данными, набор правил целостности данных. Соответствие моделей данных назначению информационных систем, в которых они используются. История, компоненты (аспекты) реляционной модели данных. Приведение к нормальной форме Бойса-Кодда. Другие зависимости и нормальные формы: 4НФ – многозначные зависимости, 5НФ – максимально возможное разложение без потерь информации.	типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий, самостоятельной работы.
Основы SQL. Введение в язык определения данных (DDL) и манипулирования данными (DML).	Введение в язык SQL . Особенности SQL . Типы данных. Массивы. Типы JSON . Создание, изменение, удаление таблиц. Операторы DDL . Представления. Схемы базы данных. Значения по умолчанию. Ограничения: уникальности UNIQUE , ограничение CHECK , первичный ключ, внешний ключ. Операторы DML INSERT, UPDATE, DELETE.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Формирование наборов данных: оператор SELECT.	Структура запроса SELECT . Логическая последовательность операций, выполняемых SELECT . Список выборки. Приведение типа. Значения NULL.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

	Вызовы функций в SQL-выражениях. Оператор CASE . Условные выражения. Фильтрация. Сопоставление с образцом. Конструкции сравнения строк и массивов. Соединения таблиц. Группировка и агрегирование. Использование комбинирующих запросов. Подзапросы. Оконные функции. Продвинутый SQL.	
Транзакции.	Концепция транзакций: начать выполнение группы операций (BEGIN), зафиксировать (END/COMMIT), отменить (ROLLBACK), поставить точку сохранения (SAVEPOINT). Транзакции и свойства ACID . Сериализация транзакций. Уровни изоляции транзакций. Механизмы блокировки: на уровне таблиц, строк, рекомендательная блокировка.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Проектирование баз данных.	Модель «сущность-связь», расширения модели. Выделение сущностей, атрибутов, связей. Дополнительные действия со связями. Определение ассоциативных связей. Разрешение связей типа N:M. Определение непереключаемых, иерархических, рекурсивных и	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий, самостоятельной работы.

	дуговых связей. Моделирование данных на протяжении времени. Логическое проектирование. Удаление связей N:M. Удаление связей с атрибутами, сложных, рекурсивных, избыточных связей. Удаление многозначных атрибутов. Переход к логической модели: правила формирования отношений. Переход к физической модели.	
Программирование на стороне сервера базы данных, приложения.	Функции и процедуры: определение, параметры определения, вызов. Определение функций на языке запросов. Обзор механизма работы триггеров. Триггерные функции. Язык PL / pgSQL : объявления, управляющие структуры, курсоры, сообщения об ошибках, отладка. Язык PL/Python. Функции на PL / Python . Значения данных: сопоставление типов данных; Null , None ; массивы, списки; составные типы; функции, возвращающие множества. Совместное использование данных. Анонимные блоки кода. Триггерные функции. Обращение к базе	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.

	данных. Работа с PostgreSQL в Python . API модуля Python.	
Оптимизация выполнения запросов.	Индексные структуры: В -деревья, битовые карты, другие виды индексов. Уникальные индексы. Составные индексы. Индексы по выражениям. Частичные индексы. Индексы и порядок соединений. Алгоритмы доступа к данным: полное (последовательное) сканирование, доступ к таблицам на основе индексов, сканирование только индекса, сканирование на основе битовой карты. Способ соединения наборов строк: вложенный цикл, хеширование, слияние. Подходы к оптимизации запросов.	Работа с учебной литературой. Решение типовых задач. Разбор вопросов по теме занятия. Выполнение домашних заданий.
Нереляционные и распределенные СУБД.	СУБД NoSQL. Хранилища «ключ-значение», документоориентированные базы данных, графовые базы данных, колоночные базы данных, базы данных в памяти, поисковые базы данных. Распределенные СУБД: назначение, структура, особенности реализации в информационных системах. Направления развития систем	Работа с учебной литературой. Разбор вопросов по теме занятия. Подготовка презентации.

	хранения данных и знаний.	
--	---------------------------	--

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю

Примерный вариант контрольной работы №

1. Выдайте данные о проданных товарах (Наименование (_ name), Марка (brand), Цена (price), Дата_и_время_продажи (date _ time _ sale), Страна_производитель (country), Гарантия (guarantee), Фамилия (surname), Домашний_адрес (address)) при следующих условиях: импортные товары, в закрытом ценовом диапазоне 10000 – 20000, проданные 12.05.2025 с 00.20 до 12.00 и имеющие гарантию от 2 до 3 лет, а также товары, хранившиеся на складах 40 и 50, проданных сотрудниками, проживающими в Омске (address). Результат отсортируйте сначала по полю country в порядке возрастания, а затем по убыванию цены в поле price .

2. Вычислите максимальную цену на товары каждого наименования, произведенные в России и Японии в 2022-2025 годах.

3. Выдайте данные о ценах на все товары, после подорожания телевизоров 2 категории на 5%, телевизоров 1 категории - на 10% и ноутбуков 1 категории - на 20%. Цены на остальные товары выдайте без изменений.

Примерный вариант контрольной работы №

Используется демонстрационная база-данных для СУБД PostgreSQL:<https://postgrespro.ru/education/demodb>

1. Напишите функцию, которая выводит историю полетов пассажира. Входные параметры : passenger_id, выходные параметры : flight_no, departure_airport, arrival_airport, aircraft_code, scheduled_departure.

2. Реализуйте процедуру, которая увеличивает стоимость всех билетов на рейсы в/из конкретного аэропорта на 20%. На входе: код аэропорта.

3. Создайте копию таблицы flights – flights _ log , в которую будут записываться отмененные рейсы. Создайте триггерную функцию и

триггер, который будет собирать [новую] таблицу с выручкой по отмененным рейсам (в таблице flights есть поле «status»).

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях Кафедры информационных технологий Факультета информационных технологий и анализа больших данных.

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень компетенций с указанием индикаторов их достижения в процессе освоения образовательной программы содержится в разделе 2. *Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине.*

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки индикаторов достижения компетенций, умений и знаний

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

1) Демонстрирует знания основных форматов хранения данных в структурированном, слабоструктурированном и неструктурированном виде, исходя из характера данных выбирает наиболее оптимальный способ их физического представления

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные форматы хранения данных в структурированном, слабоструктурированном и неструктурированном виде

Уметь: выбирать оптимальный способ физического представления данных на основе анализа характера данных

Типовые контрольные задания

Опишите порядок перехода к нормальной форме Бойса-Кодда от исходного ненормализованного отношения на основе правил нормализации.

Создайте ER -диаграмму на основании заданных требований. Выполните переход к логической модели, создайте физическую структуру базы данных. Предусмотрите целостность отношений и ссылочную целостность. Разрабатывается информационная система для учета деятельности магазина по продаже цветов. В системе формируется база данных отдельных цветов и готовых букетов: Наименование цветка или букета, Поставщик цветов, Состав букета, Стоимость, Дата поступления, Срок и место хранения (выставочный зал, склад), Дата продажи, Телефон клиента (необязательно). В системе ведется учет бракованных и увядших цветов. В базе данных должна храниться информация об адресах и телефонах клиентов. Формируется отчет о движении товара за заданный период времени.

2) Демонстрирует знания основ баз данных, строит запросы к ним на структурированном языке, в том числе и программными средствами

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основные понятия в области баз данных, архитектуру систем баз данных, модели данных, основы проектирования баз данных, правила нормализации реляционных отношений, реляционную алгебру и реляционное исчисление, основные операторы определения данных, манипулирования и управления данными языка SQL, языки программирования на стороне сервера базы данных

Уметь: проектировать реляционные базы данных, строить модели «сущность-связь» в одной из современных графических нотаций, выполнять нормализацию отношений, создавать физическую структуру базы данных в современной СУБД, применять операторы языка SQL для определения данных, манипулирования и управления данными, программировать на стороне сервера базы данных

Типовые контрольные задания

Перечислите особенности архитектуры, достоинства и недостатки реляционных баз данных.

Дано ненормализованное отношение Соревнования студентов (Номер зачетной книжки, [Фамилия Имя студента, Телефон], Направление, Группа, Курс, Семестр, Дата и время соревнования, Место проведения соревнования, Наименование соревнования, Вид спорта, Фамилия Имя тренера, Телефон тренера), где [Фамилия Имя студента, Телефон] – составной атрибут. Выполните его нормализацию до третьей нормальной формы включительно и создайте структуру соответствующей базы данных в реляционной СУБД.

3) Проводит сбор, очистку и интеграцию данных из разных источников в ручном и автоматизированном режимах

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: технологии сбора, очистки и интеграции данных из разных источников

Уметь: выполнять сбор, очистку и интеграцию данных из разных источников в ручном и автоматизированном режимах

Типовые контрольные задания

Опишите основные операторы языка определения данных SQL .

Задан csv -файл с содержимым:

dtype , input , output , ulperrortol

np.float32,0x80606724,0x80606724,3

np.float32,0xbf16790f,0xbee38e14,3

np . float 32,0 xbf 1778 a 1,0 xbee 4 a 97 f ,3

С помощью языка SQL скопируйте содержимое данного файла в таблицу базы данных.

4) Представляет информацию в требуемом виде, наглядно, доступно для непрофессионалов, достигая целей эффективной коммуникации

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: основы представления информации в требуемом виде, наглядно, доступно для непрофессионалов с помощью структурированного языка запросов к базам данных

Уметь: использовать информационные технологии баз данных для представления информации в требуемом виде, наглядно, доступно для непрофессионалов, достигая целей эффективной коммуникации

Типовые контрольные задания

Опишите порядок выполнения элементов оператора SELECT языка SQL.

Используя SQL, заполните самостоятельно определенными данными таблицы: Обучающиеся (Номер_обучающегося, Фамилия, Имя, Номер_направления, Курс, Номер_формы_обучения, Группа), Направление(Номер_направления, Наименование), Форма_обучения (Номер_формы_обучения, Наименование), Баллы_ЕГЭ (Номер_записи, Номер_обучающегося, Предмет, Балл), создайте и выполните запрос для вычисления среднего балла ЕГЭ обучающихся вуза по всем направлениям первого и второго курсов, формам обучения и группам. Представьте результаты запроса наглядно, применяя понятные псевдонимы имен столбцов результата.

5) Проводит статистический, дескриптивный и интеллектуальный анализ данных, делает на его основе содержательные выводы

Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции

Знать: программирование приложений с доступом к базам данных для проведения статистического, дескриптивного и интеллектуального анализа данных

Уметь: использовать технологии программирования приложений с доступом к базам данных для проведения статистического,

дескриптивного и интеллектуального анализа данных с целью получения содержательных выводов

Типовые контрольные задания

Опишите порядок работы с PostgreSQL в Python , API модуля Python.

Заполните самостоятельно определенными данными таблицу Продажи(Наименование_товара, Класс, Вид, Цена, ДатаВремя_продажи, Количество, Скидка, Время_года, Адрес_магазина, ФИО_продавца); считайте данные, используя API модуля Python ; выполните дескриптивный анализ; постройте статистические модели авторегрессии; сделайте выводы.

Примеры практико-ориентированных заданий

Пример 1.

Задания выполняются на языке запросов SQL .

1. Создать запрос на выбор значений полей нескольких таблиц. Задать условия отбора для полей с числовыми значениями, с данными типа «дата» и с символьными данными, объединив их соответствующими логическими операциями. Выполнить сортировку по одному из полей. Использовать вычисляемое поле (арифметическое или строковое выражения). Для вычисляемого поля задать псевдоним.
2. Создать запрос с использованием фильтров на основе шаблона (LIKE) и символов-заменителей %, _ .
3. Создать запрос с использованием фильтра по диапазону значений (BETWEEN) для полей с числовыми данными.
4. Создать запрос на выборку из списка с помощью операторов IN, NOT IN.
5. Создать запрос на выборку с использованием условного выражения CASE .
6. Создать запрос с использованием агрегирующих функций для числовых или символьных полей без использования группировки.

7. Создать запрос для выбора значений полей нескольких таблиц. Реализовать выбор записей с использованием агрегирующих функций для числовых или символьных полей с заданием группировки (при необходимости изменить записи в таблицах для получения групп).
8. Создать запрос с использованием агрегирующих функций с заданием группировки по двум полям (при необходимости изменить записи в таблицах для получения групп). Пример: общее количество заказов клиента по дням недели.
9. Создать запрос для выбора значений полей нескольких таблиц. Реализовать выбор записей с использованием агрегирующих функций для числовых или символьных полей с заданием группировки и с использованием условия обработки сформированных групп (HAVING) (записи в таблицах должны обеспечить получение групп).
10. Создать запрос для выбора значений нескольких полей таблиц. Выполнить условие соединения трех таблиц с использованием и без использования оператора JOIN . В запросе использовать псевдонимы таблиц.
11. Создать запрос для выбора значений нескольких полей нескольких таблиц. Выполнить условие левого, правого или полного внешнего соединения.
12. Создать запрос для добавления в таблицу записей на основе использования выбранных записей по условию из другой таблицы.
13. Создать запрос для получения в результате соответствия между человеком (таблица «Люди» с рекурсивной связью) и его родителями. Вывести только людей, имеющих родителей.
14. Создать запрос с использованием операции UNION, включая и не включая параметр ALL.
15. Создать запрос с использованием операции INTERSECT.
16. Создать запрос с использованием операции EXCEPT.
17. Создать запрос с использованием подзапроса, возвращающего единственное значение (с использованием условий равенства и неравенства).

18. Создать запрос с использованием подзапроса, возвращающего единственное или множество значений в зависимости от условия. Выполнить запрос для данных, обеспечивающих корректное выполнение запроса, для данных, когда подзапрос возвращает несколько значений и для данных, когда скалярный подзапрос не возвращает ни одного значения.
19. Создать запрос с использованием подзапроса, возвращающего множество значений с использованием IN или NOT IN.
20. Создать запрос с использованием подзапроса, возвращающего множество значений с использованием EXISTS.
21. Создать запрос с коррелированным подзапросом с использованием EXISTS.
22. Создать запрос на удаление данных в родительской таблице (для выполнения такого запроса связи предварительно должны быть настроены соответствующим образом).
23. Создать составной первичный и внешний ключи.
24. Создать представление на выборку данных.
25. Создать запрос на изменение представления.
26. Создать запрос на выборку с агрегированием для подсчета количества или суммы значений в заданных группах (определить количество сотрудников только в фирмах Спортмастер и Интаро).

Пример 2.

При написании функций или процедур используются языки SQL , PL / pgSQL , PL / Python .

1. Написать функцию, которая выполняет фильтрацию таблицы.
2. Написать функцию, которая возвращает несколько столбцов.
3. Написать функцию, которая возвращает множество.
4. Написать функцию, которая возвращает таблицу.
5. Создать семейство перегруженных функций для выполнения заданной операции.

6. Написать функцию, которая возвращает результат выполнения заданной операции над содержимым таблицы.
7. Написать процедуру, которая выполняет заданную операцию над содержимым таблицы.

Пример 3.

Завершите предложенное описание предметной области и выполните концептуальное проектирование базы данных по данному описанию. Для этого

- а) выделите группы пользователей базы данных и перечислите задачи пользователей каждой группы;
- б) для проектируемой ER -модели определите основные элементы с их характеристиками: сущности (имя, назначение, тип); атрибуты (сущность, имя, назначение, тип); связи (имя, кардинальность, обязательность);
- в) задайте бизнес-правила вида: «Каждый объект сущности1 {должен быть или может быть} имя_связи {«один или более» или «один и только один»} объект сущности2»;
- г) постройте ER -диаграмму в нотации «Вороньи лапки» или в нотации Баркера.

Выполните переход к логической модели данных.

В проектируемой информационной системе «Абитуриент» необходимо хранить сведения о поступающих в вуз абитуриентах, а также направлениях и специальностях, количестве мест для поступления и т.д.

С информационной системой могут работать администратор и работник приемной комиссии. Основные функции администратора – добавлять, удалять, редактировать пользователей системы, кроме того, он имеет неограниченные права на другие действия в системе. Работник приемной комиссии занимается вводом и обработкой данных. Каждому абитуриенту присваивается индивидуальный номер. Абитуриент может подать документы на несколько направлений/специальностей и выбрать для каждого направления несколько форм обучения (очная, очно-заочная), вид обучения (бюджетное/платное). Абитуриент может попросить работника

приемной комиссии ознакомить его с учебным планом направления/специальности.

Учебный план направления/специальности содержит как минимум список дисциплин, подлежащих изучению. Учебный план не может быть пустым. Каждая дисциплина относится к одному или нескольким направлениям. Одна и та же дисциплина для разных направлений может читаться в разных семестрах и на разных курсах. В базе данных по абитуриенту, помимо информации о направлениях, формах и видах обучения, предполагается хранить информацию о паспортных данных, возрасте, данных о достижениях, льготах, баллах ЕГЭ по трем или четырем предметам. По каждому направлению хранится количество мест для поступления, информация о конкурсе. Для поступления на направление необходимо иметь баллы ЕГЭ по соответствующим направлениям предметам. Также в базе данных хранится информация о пользователях, их типах и ролях (правах).

Пример 4.

Выполните нормализацию отношения до третьей нормальной формы включительно.

Предметная область «Сбор грибов». Требуется хранить информацию о продажах грибов грибниками в пункты приема. Сбор грибов (Адрес_пункта_приема1, Адрес_пункта_приема2, Адрес_пункта_приема3, Часы_работы_пункта_приема1, Часы_работы_пункта_приема2, Часы_работы_пункта_приема3, Контактный_телефон, ФИО_ответственного, ФИО_грибника, Телефон_грибника, Название_грибов, Род, Стоимость_за_кг, Дата_время_продажи, Масса_грибов).

Примерные вопросы для подготовки к Экзамену, Зачету

Примерные вопросы для подготовки к зачету

1. Основные понятия и определения баз данных.
2. Назначение и компоненты системы баз данных.
3. Эволюция систем баз данных, этапы развития СУБД.

4. Требования к СУБД. Функции СУБД.
5. Трехуровневая архитектура систем баз данных ANSI / SPARC .
6. Архитектура многопользовательских систем баз данных.
7. Компоненты СУБД.
8. Обзор современных СУБД.
9. Особенности организации данных в информационных системах.
10. Отличия между современными реляционными СУБД.
11. Понятие модели данных.
12. Составляющие модели данных: типы структур данных, операции над данными, набор правил целостности данных.
13. Классификация моделей: сетевая и иерархическая модели данных.
14. Классификация моделей: реляционная, объектно-ориентированная и объектно-реляционная модели данных.
15. История, компоненты (аспекты) реляционной модели данных.
16. Основные понятия реляционной модели данных: отношение, схема отношения, схема базы данных, кортеж, атрибут.
17. Основные понятия реляционной модели данных: тип данных, домен, первичный ключ, внешний ключ, типы связей, целостность данных.
18. Свойства отношений. Аномалии реляционных схем.
19. Приведение к первой нормальной форме.
20. Понятие функциональной зависимости. Приведение ко второй нормальной форме.
21. Понятие транзитивной функциональной зависимости. Приведение к третьей нормальной форме.
22. Приведение к нормальной форме Бойса-Кодда.

23. Другие зависимости и нормальные формы: 4НФ – многозначные зависимости, 5НФ – максимально возможное разложение без потерь информации.
24. Графическая схема модели данных.
25. Реляционная алгебра. Основные операции.
26. Реляционные исчисления: кортежей, доменов.
27. Язык SQL. История, существующие стандарты. Компоненты языка SQL.
28. Лексическая структура SQL : ключевые слова, идентификаторы, константы, операторы, специальные символы, пропуски, комментарии. Приоритет операторов.
29. Числовые типы в SQL : целочисленные, числа фиксированной точности, числа с плавающей точкой.
30. Символьные типы в SQL: character, varchar, text.
31. Типы «дата и время» в SQL . Логический тип.
32. Массивы, типы JSON в SQL .
33. Создание таблиц. Примеры запросов.
34. Изменение таблиц, столбцов. Примеры запросов.
35. Удаление таблиц, столбцов. Примеры запросов. Оператор TRUNCATE .
36. Значения по умолчанию. Ограничения уникальности UNIQUE . Примеры запросов.
37. Ограничение CHECK . Примеры запросов.
38. Ограничение первичного ключа, внешнего ключа. Примеры запросов.
39. Представления. Примеры создания. Схемы базы данных.
40. Назначение языка манипулирования данными. Вставка данных: общий вид оператора INSERT , возврат значений полей. Примеры запросов.

41. Вставка при ограничении уникальности. Пример запроса. Предложение ON CONFLICT .
42. Обновление данных: общий вид оператора UPDATE , обновление с подвыборкой, обновление с дополнительными таблицами. Примеры запросов.
43. Удаление данных: общий вид оператора DELETE , удаление с подвыборкой, удаление с дополнительными таблицами. Примеры запросов.
44. Структура запроса SELECT . Логическая последовательность операций, выполняемых SELECT . Список выборки.
45. Простая форма SELECT . Использование DISTINCT . Фраза FROM . Фраза WHERE .
46. SQL-выражения. Полные имена в списках выборки. Приведение типа. Работа с отсутствующими значениями в SQL -выражениях.
47. Операции сравнения в SQL -выражениях, проверки принадлежности диапазону. Примеры запросов.
48. Вызовы функций в SQL -выражениях. Примеры запросов.
49. Оператор CASE в SQL -выражениях. Примеры запросов.
50. Проверка принадлежности множеству в SQL -выражениях. Примеры запросов.
51. Сопоставление с образцом в SQL -выражениях. Примеры запросов.
52. Конструкции сравнения строк и массивов в SQL -выражениях. Примеры запросов.
53. Соединения таблиц. Перекрестное соединение, CROSS JOIN . Внутренние соединения : INNER JOIN, NATURAL JOIN.
54. Внешние соединения : LEFT JOIN, RIGHT JOIN, FULL JOIN. Особенности соединения. Ограничения.
55. Соединения таблиц. Псевдонимы для имен столбцов и табличных выражений. Самосоединения.

- 56. Группировка и агрегирование. Фраза GROUP BY . Примеры запросов.
- 57. Группировка и агрегирование. Агрегирующие функции. Примеры запросов.
- 58. Фраза HAVING . Упорядочение и ограничение количества результатов: ORDER BY , OFFSET , LIMIT . Примеры запросов.
- 59. Использование операций GROUPING SETS, ROLLUP и CUBE . Примеры запросов.
- 60. Использование комбинирующих запросов: оператор UNION . Пример запроса.
- 61. Использование комбинирующих запросов: оператор EXCEPT . Пример запроса.
- 62. Использование комбинирующих запросов: оператор INTERSECT . Пример запроса.

Примерные вопросы для подготовки к экзамену

- 1. Основы подзапросов. Простые подзапросы.
- 2. Скалярные подзапросы.
- 3. Табличные подзапросы.
- 4. Сложные подзапросы.
- 5. Оконные функции.
- 6. Концепция транзакций: начать выполнение группы операций, зафиксировать, отменить, поставить точку сохранения.
- 7. Транзакции и свойства ACID . Сериализация транзакций.
- 8. Уровни изоляции транзакций.
- 9. Транзакции. Механизмы блокировки: на уровне таблиц, строк, рекомендательная блокировка.

10. Семантическое описание предметной области, бизнес-правила.
11. Концептуальное проектирование. Модель «сущность-связь».
12. Определение сущностей. Классификация сущностей.
13. Определение атрибутов. Классификация атрибутов: простой, составной, однозначный, многозначный, производный, ключевой, неключевой, обязательный, необязательный.
14. Определение доменов. Определение ключей: суперключ, потенциальный ключ, первичный ключ, альтернативный ключ, внешний ключ.
15. Определение связей: обязательность, кратность (кардинальность), характеристики связей.
16. Моделирование связей между объектами: ER -диаграммы: нотация Чена.
17. Моделирование связей между объектами: ER -диаграммы: нотация Баркера.
18. Моделирование связей между объектами: ER -диаграммы: нотация «Вороньи лапки».
19. Моделирование связей между объектами: ER -диаграммы: нотация IDEF 1 X.
20. Расширения модели «сущность-связь»: уточнение/обобщение, агрегирование, композиция. Определение суперклассов и подклассов.
21. Дополнительные действия со связями. Определение ассоциативных связей.
22. Определение непереключаемых, иерархических, рекурсивных и дуговых связей.
23. Моделирование данных на протяжении времени.
24. Решение связей типа N:M. Решение рекурсивных связей.

25. Логическое проектирование. Удаление связей с атрибутами. Удаление сложных, избыточных связей. Удаление многозначных атрибутов.
26. Переход к логической модели: правила формирования отношений.
27. Переход к физической модели. Преобразование логической модели в реляционную.
28. Соглашение имен базы данных: применение правил именования объектов, используемых в физических моделях.
29. Хранимые процедуры и функции. Операторы создания и использования процедур и функций.
30. Триггеры.
31. Индексные структуры: В -деревья, битовые карты, другие виды индексов.
32. Создание индекса, удаление индекса. Примеры запросов на SQL .
33. Уникальные индексы.
34. Составные индексы.
35. Индексы по выражениям. Частичные индексы.
36. Индексы и порядок соединений.
37. Алгоритмы доступа к данным: полное (последовательное) сканирование, сканирование на основе битовой карты.
38. Алгоритмы доступа к данным: доступ к таблицам на основе индексов, сканирование только индекса.
39. Способ соединения наборов строк: вложенный цикл, хеширование.
40. Способ соединения наборов строк: слияние.
41. Планы выполнения запроса.
42. Хранилища «ключ-значение» (Oracle NoSQL Database , Redis): назначение, структура, характеристика.

43. Документоориентированные базы данных (CouchDB , MongoDB): назначение, структура, характеристика.

44. Графовые базы данных (OrientDB , Neo 4 j , InfiniteGraph): назначение, структура, характеристика.

45. Колоночные базы данных (Apache HBase , Apache Cassandra): назначение, структура, характеристика.

46. Распределенные СУБД: назначение, структура.

47. Особенности реализации распределенных СУБД в информационных системах.

48. Направления развития систем хранения данных и знаний.

** Промежуточная аттестация обучающихся проводится в формате тестирования.*

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература:

1. Стружкин, Николай Павлович Базы данных: проектирование. Практикум : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 291 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/561215> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/561215> ISBN 978-5-534-00739-8 : 1479.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f561215]

2. Илюшечкин, Владимир Михайлович Основы использования и проектирования баз данных : учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 213 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/559613> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/559613> ISBN 978-5-534-03617-6 : 919.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f559613]

3. Толстобров, Александр Павлович Управление данными : учебник для вузов / А. П. Толстобров. 3-е изд., пер. и доп Электрон. дан.

Москва : Юрайт, 2025 272 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/567678> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/567678> ISBN 978-5-534-14162-7 : 1399.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f567678]

Дополнительная литература:

1. Нестеров, Сергей Александрович Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. 2-е изд., пер. и доп Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 258 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/560753> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/560753> ISBN 978-5-534-18107-4 : 1329.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f560753]

2. Мартишин, Сергей Анатольевич Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для применения проектирования информационных систем : Учебное пособие : Учебное пособие / Институт системного программирования Российской академии наук ; Российский государственный социальный университет 1 Москва : Издательский Дом "ФОРУМ", 2024 368 с. (Высшее образование) ВО - Бакалавриат <https://znanium.com/catalog/document?id=434322> ISBN 978-5-8199-0946-1 ISBN 978-5-16-104936-5 (электр. издание) ISBN 978-5-16-018662-7 (ISBN соиздателя) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2096940]

3. Маркин, Александр Васильевич Системы графовых баз данных. Neo4j : учебник для вузов / А. В. Маркин. Электрон. дан. Москва : Юрайт, 2025 303 с (Высшее образование) URL: <https://urait.ru/bcode/567732> (дата обращения: 01.09.2025). Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей <https://urait.ru/bcode/567732> ISBN 978-5-534-13996-9 : 1529.00. [БИК ID: RU2fURAIT2f567732]

4. Мартишин, Сергей Анатольевич Базы данных: Работа с распределенными базами данных и файловыми системами на примере MongoDB и HDFS с использованием Node.js, Express.js, Apache Spark и Scala : Учебное пособие / Институт системного программирования Российской академии наук ; Российский государственный социальный университет 1 Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2024 235 с. (Высшее образование)

ВО - Бакалавриат <https://znanium.ru/catalog/document?id=442712> ISBN 978-5-16-019845-3 ISBN 978-5-16-107636-1 (электр. издание) . [БИК ID: RU\infra-m\znanium\bibl\2139860]

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
2. Электронно-библиотечная система "Университетская библиотека ОНЛАЙН" <http://biblioclub.ru/>
3. Образовательная платформа "ЮРАЙТ" <https://urait.ru/>
4. Электронно-библиотечная система издательства "Лань" <https://e.lanbook.com/>
5. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/> (<http://library.fa.ru/files/elibfa.pdf>)
6. Информационно-образовательный портал Финуниверситета: <https://org.fa.ru>
7. Neo4j Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://neo4j.com/docs/>
8. MongoDB Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://www.mongodb.com/docs/>
9. Cassandra Documentation [Электронный ресурс]: сайт. – Режим доступа: <https://cassandra.apache.org/doc/latest/>
10. Developing NoSQL Solutions in Azure/ Microsoft. – <https://www.edx.org/course/developing-nosql-solutions-azure-microsoft-dat221x-0>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Программа дисциплины «Системы управления базами данных» построена таким образом, чтобы обучающийся вначале изучил

язык SQL и получил базовые навыки работы в одной из современных СУБД, а затем овладел вопросами проектирования информационных моделей и баз данных, принципами реализации эффективных систем хранения и обработки данных. Самостоятельные и контрольные работы способствуют формированию и закреплению у обучающихся навыков практического использования языка SQL и основных возможностей современных СУБД.

В целях успешного освоения учебного курса обучающемуся следует подробно и последовательно изучать рекомендованную теорию, активно работать на семинарах, закреплять изучение теоретического материала лекций и семинаров выполнением практических заданий в заданные сроки.

Если у обучающегося возникают трудности при освоении материала дисциплины, он может посещать консультации, задавать уточняющие вопросы на семинарах, при необходимости использовать рекомендованные тренажеры и дополнительные обучающие материалы, находящиеся в свободном доступе в сети «Интернет», для приобретения твердых практических навыков работы с базами данных.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

- Комплект лицензионного программного обеспечения:

1. Kaspersky
2. Пакет офисных программ
3. Microsoft Office (Windows)
4. Windows

- Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Информационно-правовая система «Гарант»

2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Электронная энциклопедия: <http://ru.wikipedia.org/wiki/Wiki>
4. Система комплексного раскрытия информации «СКРИН» - <http://www.skrin.ru/>
5. Размещение ЭУК: <https://www.campus.fa.ru/>
6. Webinar

- Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

1. не предусмотрены

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

1. **Учебная аудитория** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)
2. **Компьютерный класс** для проведения учебных занятий, предусмотренных программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения: мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), персональные компьютеры, набор демонстрационного оборудования (проектор, экран)
3. **Помещение для самостоятельной работы** обучающихся оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Университета.