

**УТВЕРЖДЕНА**

Решением Ученого совета  
АНО ВО «Центральный университет»  
«07» марта 2024 г.  
Протокол №1

**Рабочая программа дисциплины (модуля)  
«Базы данных»**

**Направление подготовки:** 02.03.01 Математика и компьютерные науки

**Направленность (профиль) подготовки:** Математика и компьютерные науки

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр

**Форма обучения:** очная

**Срок освоения программы:** 4 года

**Год набора:** 2024

**Москва  
2024**

## Содержание

<b>1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)</b> .....	<b>3</b>
<b>2. Перечень планируемых результатов обучения</b> .....	<b>4</b>
<b>3. Тематический план</b> .....	<b>6</b>
<b>4. Содержание дисциплины (модуля)</b> .....	<b>6</b>
<b>5. Учебно-методическое обеспечение</b> .....	<b>7</b>
<b>6. Материально-техническое обеспечение</b> .....	<b>7</b>
<b>7. Методические и оценочные материалы</b> .....	<b>9</b>

## **1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)**

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Базы данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль Математика и компьютерные науки, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Базы данных» позволяет студентам освоить современные методы обработки и анализа больших данных, что является ключевым навыком в условиях стремительного развития технологий. Дисциплина (модуль) формирует фундаментальные навыки работы с данными, которые являются критически важными в современном мире, где информация играет ключевую роль в бизнесе и технологиях. Кроме того, понимание баз данных открывает возможности для карьерного роста в различных областях, включая разработку программного обеспечения, анализ данных и управление информационными системами.

### **Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 02.03.01 Математика и компьютерные науки, профиль Математика и компьютерные науки и входит в обязательную часть Блока 1.

Дисциплина (модуль) изучается на 2 курсе в 4 семестре.

**Цель изучения дисциплины (модуля):** заключается в формировании у студентов знаний и навыков, необходимых для проектирования, разработки и управления системами управления базами данных.

### **Задачи изучения дисциплины (модуля):**

- освоение языка запросов SQL, устройства реляционных баз данных, версионирования строк и журналирование;
- формирование умения проектировать эффективные структуры баз данных;
- формирование умения выполнять сложные запросы к базе данных;
- формирование умения анализировать бизнес-задачи и строить по ним модели базы данных.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) при проведении учебных занятий в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками Университета и в форме самостоятельной работы обучающихся:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
ОПК-4.	Способен находить, анализировать, реализовывать программно и использовать на практике математические алгоритмы, в том числе с применением современных вычислительных систем	ОПК-4.1.	Знает базовые основы современного математического аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.
		ОПК-4.2.	Умеет использовать этот математический аппарат в профессиональной деятельности.
		ОПК-4.3.	Имеет практический опыт применения современного математического 3 аппарата, связанного с проектированием, разработкой, реализацией и оценкой качества программных продуктов и программных комплексов в различных областях человеческой деятельности.
ОПК-5.	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-5.1.	Знает технологии, необходимые для прикладного программирования, включая современные функциональные языки программирования, а также основные принципы и понятия, применяемые при использовании компьютерных сетей
		ОПК-5.2.	Умеет пользоваться технологиями прикладного программирования, включая среды высокоуровневого программирования
		ОПК-5.3.	Имеет практический опыт использования технологий прикладного программирования
ПК-3.	Способен применять методы математического и алгоритмического моделирования для решения как теоретических, так и практических задач в рамках профессиональной деятельности	ПК-3.1.	Знает основные методы математического и алгоритмического моделирования, а также их применение для решения теоретических и прикладных задач
		ПК-3.2.	Умеет применять методы математического и алгоритмического моделирования для анализа и решения различных задач в области математики и компьютерных наук

		ПК-3.3.	Имеет опыт использования методов математического и алгоритмического моделирования при решении теоретических и прикладных задач в профессиональной деятельности
--	--	---------	--

### 3. Тематический план

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		<i>Очная форма</i>				
		Контактная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
Лекции	Семинары (практические занятия)					
1	Реляционная алгебра и язык запросов SQL	5	5	2	26	Домашние задания, Контрольная работа
2	Проектирование баз данных и нормальные формы	5	5	2	26	Домашние задания, Контрольная работа
3	Расширенные возможности SQL	6	6	2	24	Домашние задания, Контрольная работа
4	Анализ и улучшение производительности в БД	5	5		24	Домашние задания
5	Хранилище данных	5	5		24	Домашние задания
	<i>Зачет с оценкой</i>			8		Защита проекта
	<b>Итого:</b>	<b>26</b>	<b>26</b>	<b>14</b>	<b>124</b>	
	<i>Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)</i>	<b>190</b>				
	<i>Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)</i>	<b>5</b>				

### 4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Реляционная алгебра и язык запросов SQL	Введение в базы данных и реляционную алгебру. Язык SQL. Транзакции
2	Проектирование баз данных и нормальные формы	Проектирование базы данных. Нормальные формы.
3	Расширенные возможности SQL	Подзапросы. Оконные функции. Версионность таблиц. Дополнительные возможности PostgreSQL
4	Анализ и улучшение производительности в БД	План запроса и анализ производительности. Индексы и оптимизация запросов
5	Хранилище данных	Ведение хранилища данных

## 5. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый студент в течение всего периода обучения получает индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечной системе и электронной информационно-образовательной среде университета. Эти системы предоставляют возможность доступа к ресурсам из любой точки, где есть подключение к сети Интернет, как на территории университета, так и за его пределами.

Студентам обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

### *Основная литература:*

1. Карпова, И. П. Базы данных : учебное пособие / И. П. Карпова. - Санкт-Петербург : Питер, 2021. - 240 с. - (Серия «Учебное пособие»). - ISBN 978-5-4461-9681-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1857026>.

2. Файлы, К. SQL. Руководство для использования с любыми SQL СУБД : учебное пособие / К. Файлы ; пер. с англ. А. В. Хаванова. - 2-е изд. - Москва : ДМК Пресс, 2023. - 454 с. - ISBN 978-5-89818-323-3. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2102610>.

3. Маркин, А. В. Базы данных. PostgreSQL : учебник для вузов / А. В. Маркин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 799 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21779-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582050>.

4. Молиаро, Э. SQL. Сборник рецептов : практическое руководство / Э. Молиаро. - 2-е изд. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2022. - 592 с. - ISBN 978-5-9775-6759-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2123362>.

### *Дополнительная литература:*

1. Основы технологий баз данных: учебное пособие / Б. А. Новиков, Е. А. Горшкова, Н. Г. Графеева; под ред. Е. В. Рогова. — 2-е изд. — М.: ДМК Пресс, 2020. — 582 с. - ISBN 978-5-97060-841-8

2. Агальцов, В. П. Базы данных : в 2 книгах. Книга 2. Распределенные и удаленные базы данных : учебник / В.П. Агальцов. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2024. — 271 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0959-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2138458>.

3. Жао Элис. SQL. Pocket guide. 4-е изд. — Астана: «Спринт Бук», 2024. — 320 с. - ISBN 978-601-08-3728-7

4. Исаченко, О. В. Базы данных : учебное пособие / О.В. Исаченко. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 202 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-020320-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2169541>.

## 6. Материально-техническое обеспечение

Университет располагает материально-технической базой, соответствующей действующим противопожарным правилам и нормам и обеспечивающей проведение всех видов дисциплинарной и междисциплинарной подготовки, практической и научно-исследовательской работ обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Помещения, которые представляют собой учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского (практического) типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического

обслуживания учебного оборудования. Помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Изучение дисциплины (модуля) обеспечивается в учебных аудиториях, оснащенных:

- столами и стульями;
- компьютерной техникой;
- механическими калькуляторами;
- специализированным оборудованием, включая демонстрационное оборудование.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся, в том числе приспособленные для использования инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья, оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Обучающимся предоставляется доступ (в том числе удаленный) к ресурсам информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», электронным ресурсам (в том числе электронным библиотечным системам, современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам):

№	Наименование портала (издания, курса, документа)	Ссылка
1.	Научная электронная библиотека eLibrary.ru библиотека	<a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>
2.	База данных для IT-специалистов	<a href="https://habr.com">https://habr.com</a>
3.	База данных ScienceDirect	<a href="https://www.sciencedirect.com">https://www.sciencedirect.com</a>
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	<a href="https://minobrnauki.gov.ru/">https://minobrnauki.gov.ru/</a>
5.	Федеральный портал «Российское образование»	<a href="https://www.edu.ru/">https://www.edu.ru/</a>
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	<a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	<a href="http://fcior.edu.ru/">http://fcior.edu.ru/</a>

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), в том числе комплект лицензионного программного обеспечения, современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

Наименование ПО	Производство	Лицензионное / свободно распространяемое
<b>Операционные системы:</b>		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
<b>Браузеры:</b>		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Офисные приложения:</b>		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Программное обеспечение для планирования и учета времени:</b>		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Системы управления проектами:</b>		

Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
<b>Системы управления базами данных:</b>		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
<b>Системы резервного копирования (backup):</b>		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
<b>Справочно-правовые системы:</b>		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
<b>Средства антивирусной защиты:</b>		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
<b>Среды разработки:</b>		
Visual Studio Code	зарубежное	свободно распространяемое
Bash (Unix shell)	зарубежное	свободно распространяемое
Anaconda	зарубежное	свободно распространяемое
Robotic Operating System	зарубежное	свободно распространяемое
CopelliaSim	зарубежное	свободно распространяемое
Google Colaboratory	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Пакеты программных средств и библиотек:</b>		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Системы управления библиографической информацией:</b>		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
<b>Сервисы и службы:</b>		
Bind	зарубежное	свободно распространяемое
Docker	зарубежное	свободно распространяемое

## 7. Методические и оценочные материалы

### Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Базы данных» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как семинары, проект, домашние задания и контрольные работы, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

*Участие в семинаре (аудиторная работа)* – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

*Домашнее задание* – набор задач по темам недели.

При работе над домашними заданиями важно внимательно ознакомиться с требованиями и сроками выполнения. Рекомендуется разбивать задания на этапы, чтобы избежать перегрузки и лучше усвоить материал. Использовать различные источники информации, включая учебники и онлайн-ресурсы, для более глубокого понимания темы.

*Контрольная работа* – письменная работа с набором задач, которые нужно решить за

ограниченное время.

Цель контрольной работы - получить специальные знания по одной или нескольким темам дисциплины (модуля) и продемонстрировать навыки их практического применения.

*Проект* – работа студентов, направленная на достижение общей цели или решение определенной задачи, в ходе которой участники объединяют свои знания и навыки.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

*Самостоятельная работа* – работа студентов, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы студенты взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи студента включают работу с конспектами лекций (обработка текста), повторное изучение учебных материалов планов и тезисов ответов, изучение дополнительных тем, выполнение учебно-исследовательских заданий и другое.

### **Система оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)**

#### **Критерии получения уровня и оценивания сформированности компетенций по дисциплине (модулю) «Базы данных»**

Оценивание уровня учебных достижений, обучающихся по дисциплине (модулю), осуществляется в виде текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации.

**Промежуточная аттестация** по дисциплине (модулю) осуществляется в форме **зачета с оценкой**, при этом проводится оценка компетенций, сформированных по дисциплине.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

<b>Десятибалльная оценка</b>	<b>Пятибалльная оценка</b>	<b>Оценка за зачет</b>	<b>Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)</b>
10	Отлично	Зачтено	Студент полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину. Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
7	Хорошо	Зачтено	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее значимых моментах. Он умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя его ключевые аспекты и устанавливая причинно-следственные связи. Формулирует свои ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные ситуационные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
6	Хорошо	Зачтено	
5	Удовлетворительно	Зачтено	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине (модулю), но испытывает трудности при самостоятельных ответах и использует неточные формулировки. В ходе ответов он допускает ошибки, касающиеся сути вопросов. Студент способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Базы данных» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	20%	4	Набор задач по темам недели
Контрольные работы	40%	3	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Итоговый проект	40%	1	Подготовка проекта и его защита перед аудиторией

**Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Базы данных»:**  
« $0,2 \times$  среднее за домашние задания +  $0,4 \times$  среднее за контрольные работы +  $0,4 \times$  защита проекта».

### Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

#### Примерные домашние задания

##### Домашнее задание: Реляционная алгебра и язык запросов SQL

- 1. Определите реляционную алгебру:** Опишите основные операции реляционной алгебры и приведите примеры каждой из них.
- 2. Составьте SQL-запрос:** Напишите SQL-запрос для выборки всех сотрудников из таблицы Employees, у которых зарплата больше 50000.
- 3. Используйте операции объединения:** Создайте два запроса, которые выбирают данные из двух разных таблиц, и объедините результаты с помощью операции объединения (UNION).
- 4. Фильтрация данных:** Напишите SQL-запрос, который выбирает все заказы из таблицы Orders, сделанные в 2022 году, и сортирует их по дате.
- 5. Группировка данных:** Напишите SQL-запрос для расчета средней зарплаты сотрудников по каждому отделу из таблицы Employees и выведите только те отделы, где средняя зарплата превышает 60000.

##### Домашнее задание: Проектирование баз данных и нормальные формы

- 1. Создание ER-диаграммы:** Нарисуйте ER-диаграмму для системы управления библиотекой, включая сущности "Книги", "Читатели" и "Заказы".
- 2. Определение нормальных форм:** Опишите, что такое первая, вторая и третья нормальные формы (1NF, 2NF, 3NF) и приведите примеры таблиц, которые соответствуют каждой из нормальных форм.
- 3. Нормализация таблицы:** У вас есть таблица Students с полями StudentID, Name, Course, Instructor. Приведите таблицу к 2NF.
- 4. Денормализация:** Объясните, что такое денормализация, и приведите пример, когда она может быть полезна.
- 5. Создание схемы базы данных:** На основе вашей ER-диаграммы из задания 1 создайте SQL-скрипт для создания таблиц с соответствующими полями и ограничениями.

##### Домашнее задание: Расширенные возможности SQL

- 1. Использование подзапросов:** Напишите SQL-запрос, который выбирает всех сотрудников, чья зарплата выше средней зарплаты по всем сотрудникам.
- 2. Создание представления:** Создайте представление HighSalaryEmployees, которое будет содержать информацию о сотрудниках с зарплатой выше 70000.
- 3. Использование триггеров:** Опишите, как создать триггер, который автоматически обновляет поле LastUpdated в таблице Products при изменении данных о продукте.

4. **Хранимые процедуры:** Напишите хранимую процедуру, которая принимает имя отдела и возвращает общее количество сотрудников в этом отделе.

5. **Работа с транзакциями:** Объясните, что такое транзакция, и приведите пример SQL-кода, который демонстрирует использование транзакций для обеспечения целостности данных.

### **Домашнее задание: Анализ и улучшение производительности в БД**

1. **Индексы:** Объясните, что такое индекс в базе данных и как он может улучшить производительность запросов. Приведите пример создания индекса.

2. **Анализ запросов:** Напишите SQL-запрос для анализа производительности, который использует EXPLAIN для оценки выполнения запроса на выборку данных из таблицы Orders.

3. **Оптимизация запросов:** Приведите пример неэффективного SQL-запроса и перепишите его, чтобы улучшить производительность.

4. **Мониторинг производительности:** Опишите методы мониторинга производительности базы данных и какие метрики следует отслеживать.

5. **Планировщик задач:** Объясните, как использовать планировщик задач для автоматизации регулярных операций в базе данных, таких как резервное копирование.

### **Примерные задания для контрольных работ**

#### **Контрольная работа 1: Проектирование баз данных и нормальные формы**

1. **Определение сущностей:** Опишите, что такое сущность в контексте проектирования баз данных, и приведите примеры сущностей для системы управления университетом.

2. **ER-диаграмма:** Нарисуйте ER-диаграмму для системы управления библиотекой, включая сущности "Книги", "Читатели", "Заказы" и их связи.

3. **Нормальные формы:** Объясните, что такое первая нормальная форма (1NF) и приведите пример таблицы, которая не соответствует 1NF, а затем преобразуйте её в 1NF.

4. **Проверка на нормальные формы:** У вас есть таблица Students с полями StudentID, Name, Course, Instructor, InstructorPhone. Определите, соответствует ли она 2NF, и если нет, приведите её к 2NF.

5. **Создание таблиц:** Напишите SQL-скрипт для создания таблицы Courses с полями CourseID, CourseName, Credits, и определите необходимые ограничения (например, первичный ключ).

6. **Денормализация:** Объясните, что такое денормализация, и приведите пример, когда это может быть полезно в проектировании базы данных.

7. **Схема базы данных:** На основе вашей ER-диаграммы из задания 2 создайте SQL-скрипт для создания таблиц с соответствующими полями и ограничениями, включая внешние ключи.

#### **Контрольная работа 2: Расширенные возможности SQL**

1. **Подзапросы:** Напишите SQL-запрос, который выбирает все книги из таблицы Books, которые были заказаны более чем 5 раз.

2. **Представления:** Создайте представление TopReaders, которое будет содержать информацию о читателях, которые сделали более 10 заказов, и выведите их имена и количество заказов.

3. **Триггеры:** Опишите, как создать триггер, который будет автоматически обновлять поле LastCheckedOut в таблице Books при каждом новом заказе книги.

4. **Хранимые процедуры:** Напишите хранимую процедуру, которая принимает ReaderID и возвращает список всех книг, заказанных этим читателем.

5. **Использование индексов:** Объясните, что такое индекс в базе данных и как он может улучшить производительность запросов. Приведите пример создания индекса для таблицы Orders.

6. **Оптимизация запросов:** Приведите пример неэффективного SQL-запроса и перепишите его, чтобы улучшить производительность. Объясните, какие изменения вы внесли.

7. **Мониторинг производительности:** Опишите методы мониторинга производительности базы данных и какие метрики следует отслеживать для оценки эффективности работы базы данных.

### Примерное задание для проекта

Проект по теме "Хранилище данных"

*Цель задания:*

Разработать проект, который продемонстрирует понимание концепции хранилищ данных, их архитектуры и применения в бизнес-аналитике.

*Описание задания:*

Вы должны создать проект, который включает в себя следующие элементы:

1. **Выбор предметной области:** Определите бизнес-область, для которой вы будете разрабатывать хранилище данных (например, ритейл, здравоохранение, финансы и т.д.).
2. **Моделирование данных:**
  - Создайте концептуальную модель данных (ER-диаграмму) для вашего хранилища данных.
  - Определите основные факты и измерения, которые будут храниться в хранилище данных.
3. **Архитектура хранилища данных:**
  - Опишите архитектуру вашего хранилища данных, включая источники данных, ETL-процессы (извлечение, преобразование, загрузка) и целевую структуру данных.
  - Объясните, как данные будут интегрироваться из различных источников.
4. **Примеры запросов:**
  - Напишите несколько SQL-запросов, которые демонстрируют, как можно извлекать данные из вашего хранилища данных для анализа.
  - Объясните, какие бизнес-вопросы могут быть решены с помощью этих запросов.
5. **Защита проекта:**
  - Подготовьте презентацию для защиты проекта, в котором будет описан ваш проект, включая все вышеуказанные элементы.
  - Включите визуализации, если это возможно, для лучшего представления данных.

*Критерии подготовки и оценки:*

**1. Полнота проекта (30%):**

- Все элементы задания должны быть выполнены и представлены в отчете.

**2. Качество моделирования данных (25%):**

- ER-диаграмма должна быть четкой, логичной и отражать правильные связи между сущностями.
- Определение фактов и измерений должно быть обоснованным.

**3. Архитектура и интеграция данных (20%):**

- Архитектура хранилища данных должна быть реалистичной и учитывать все источники данных.
- Описание ETL-процессов должно быть подробным и понятным.

**4. Примеры запросов (15%):**

- SQL-запросы должны быть корректными и эффективными.
- Объяснения бизнес-вопросов должны быть логичными и релевантными.

**5. Отчет и представление (10%):**

- Презентация проекта должна быть структурирована.
- Визуализации должны быть информативными.

**Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)**

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1	Укажите операцию реляционной алгебры, возвращающую строки, удовлетворяющие предикату.	селекция	ОПК-4
2	Укажите операцию реляционной алгебры, объединяющую кортежи двух отношений по условию совпадения атрибутов.	соединение	ОПК-4
3	Укажите свойство транзакции, гарантирующее перевод базы данных из одного согласованного состояния в другое.	согласованность	ОПК-4
4	При выполнении конкурентных транзакций возникает эффект «грязного чтения»; укажите нарушаемое свойство.	изоляция	ОПК-4
5	Укажите тип подзапроса, возвращающий ровно одно значение и используемый в выражении SELECT.	скалярный подзапрос	ОПК-4
6	Укажите алгоритмическую структуру, используемую СУБД для ускорения поиска по столбцу таблицы.	индекс	ОПК-4
7	Укажите нормальную форму, устраняющую частичную функциональную зависимость от составного ключа.	вторая нормальная форма	ОПК-5
8	Укажите нормальную форму, устраняющую транзитивные зависимости неключевых атрибутов.	третья нормальная форма	ОПК-5
9	Укажите тип ограничения целостности, обеспечивающий уникальность значения первичного идентификатора записи.	первичный ключ	ОПК-5
10	Укажите механизм управления параллелизмом, основанный на блокировках объектов.	блокировки	ОПК-5
11	Укажите тип индекса PostgreSQL, оптимальный для диапазонных запросов и используемый по умолчанию.	B-дерево	ОПК-5
12	Укажите оператор SQL, фиксирующий изменения в транзакции.	commit	ОПК-5

13	Укажите тип соединения SQL, возвращающий все строки из левой таблицы и совпадающие из правой.	left join	ПК-3
14	Укажите оконную функцию, позволяющую пронумеровать строки внутри раздела с учётом сортировки.	row_number	ПК-3
15	Укажите метрику плана запроса, отражающую ожидаемое количество обрабатываемых строк.	cardinality	ПК-3
16	Укажите процесс преобразования операционной базы данных в аналитическую модель «звезда».	денормализация	ПК-3
17	Укажите тип хранилища данных, оптимизированный для аналитических запросов с большим объёмом чтения.	OLAP	ПК-3
18	Укажите принцип проектирования хранилища данных, предполагающий разделение фактов и измерений.	схема звезда	ПК-3