
УТВЕРЖДЕНА

Решением Ученого совета
АНО ВО «Центральный университет»
«25» мая 2026 г.
Протокол № 2

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Система управления базами данных»**

Направление подготовки: 38.03.05 Бизнес-информатика

Направленность (профиль) подготовки: Бизнес и аналитика

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 4 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения	5
3. Тематический план	7
4. Содержание дисциплины (модуля)	7
5. Учебно-методическое обеспечение	8
6. Материально-техническое обеспечение	8
7. Методические и оценочные материалы	10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Система управления базами данных» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по специальности 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль Бизнес и аналитика, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 838 от 29.07.2020 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Система управления базами данных» формирует фундаментальную подготовку для проектирования и эксплуатации современных систем хранения данных в условиях роста объёмов и требований к отказоустойчивости. Владение принципами выбора и настройки СУБД позволяет обучающемуся эффективно решать задачи в области больших данных, веб-сервисов, распределённых систем и аналитики.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки бакалавриата по направлению 38.03.05 Бизнес-информатика, профиль Бизнес и аналитика и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) является выборной и доступна для изучения на 3 или 4 курсе в 6, 7 или 8 семестре на выбор. Доступна к изучению после успешного освоения дисциплин (модулей): «Язык программирования Java», «Алгоритмы и структуры данных. Часть 1», «Алгоритмы и структуры данных. Часть 2», «Основы промышленной разработки».

Цель изучения дисциплины (модуля): сформировать у обучающегося системное понимание принципов организации, архитектуры и управления базами данных, а также навыки выбора, проектирования и администрирования современных систем хранения данных в зависимости от предметной области.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить теоретические основы SQL и NoSQL, включая CAP-теорему, PACELC, ACID и BASE, для анализа компромиссов в архитектуре СУБД;
- освоить архитектуру популярных систем управления базами данных и их функциональные особенности в различных сценариях использования;
- научиться применять документные, ключ-значение и колоночные базы данных для эффективного хранения и обработки структурированных и полуструктурированных данных;
- развить умение работать с распределёнными базами данных, обеспечивая согласованность, доступность и устойчивость к отказам;
- сформировать практические навыки проектирования архитектуры хранения данных и администрирования серверов баз данных под конкретные задачи.

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен:

знать:

- принципы SQL и NoSQL;
- cap-теорему и pacelc;
- принципы acid и base;
- архитектуру популярных СУБД.

уметь:

- применять БД типа "ключ-значение" и документные БД;
- использовать колоночные БД;
- работать с распределёнными БД.

владеть:

- навыками администрирования сервера с базой данных;
- методиками проектирования архитектуры хранения данных;

— опытом выбора нужного типа БД под конкретную задачу.

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)
УК-1.	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1.	Знает методы поиска и анализа информации в области аналитики, основные принципы критической оценки источников информации и их релевантности.
		УК-1.2.	Умеет критически оценивать источники информации и синтезировать данные из различных источников для решения задач, применять системный подход к анализу и решению комплексных проблем
		УК-1.3.	Имеет практический опыт работы с современными инструментами и технологиями для обработки информации, формулировании и структурировании задач на основе полученной информации
ОПК-2.	Способен проводить исследование и анализ рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, выбирать рациональные решения для управления бизнесом	ОПК-2.1.	Знает основные тенденции и характеристики рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий
		ОПК-2.2.	Умеет проводить исследование и анализ рыночной информации для оценки потребностей бизнеса и выбора оптимальных решений
		ОПК-2.3.	Имеет практический опыт в разработке и внедрении стратегий управления бизнесом на основе анализа рынка информационных технологий
ПК-2.	Способен использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования для решения задач профессиональной деятельности	ПК-2.1.	Знает основные математические методы и инструментальные средства, применяемые для обработки и анализа информации
		ПК-2.2.	Умеет эффективно использовать математический аппарат для систематизации данных и решения профессиональных задач
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт работы с инструментами анализа информации в рамках исследовательских проектов
ПК-3.	Способен готовить научно-технические отчеты, презентации, научные	ПК-3.1.	Знает требования и стандарты оформления научно-технических отчетов, презентаций и

	публикации по результатам выполненных исследований		публикаций
		ПК-3.2.	Умеет структурировать и представлять результаты исследований в ясной и доступной форме
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт подготовки и публикации научных материалов, отражающих результаты выполненных исследований
ПК-8	Способен под руководством специалиста более высокой категории осуществлять планирование и организацию проектной деятельности на основе стандартов управления проектами	ПК-8.1.	Знает принципы и стандарты управления проектами
		ПК-8.2.	Умеет разрабатывать планы и организовывать проектную деятельность в соответствии с установленными стандартами
		ПК-8.3.	Имеет практический опыт участия в проектной работе, включая планирование и координацию задач

3. Тематический план

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинары			
1	Реляционная СУБД PostgreSQL	12	12		48	Домашнее задание
2	Распределенные системы	8	8		32	Домашнее задание
3	Базы данных NoSQL и их разновидности	10	10	6	42	Домашнее задание Проект
	Зачет с оценкой			2		
Итого:		30	30	8	122	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Реляционная СУБД PostgreSQL	Введение в системы управления базами данных Реляционные базы данных и SQL Транзакции и ACID Индексы PostgreSQL Масштабирование PostgreSQL
2	Распределенные системы	CAP-теорема и распределённые системы Распределённые СУБД: Apache Cassandra Распределенные СУБД: MongoDB
3	Базы данных NoSQL и их разновидности	KV-хранилища и кэширование Хранилище S3 Аналитические БД. ClickHouse NewSQL и современные тренды

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. Редмонд, Э. Семь баз данных за семь недель. Введение в современные базы данных и идеологию NoSQL : практическое руководство / Э. Редмонд, Д. Уилсон ; под ред. Ж. Картер ; пер. с англ. А. А. Слинкин. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 385 с. - ISBN 978-5-97060-615-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2259735>.

2. Рогов, Е.В. PostgreSQL 16 изнутри : практическое руководство / Е. В. Рогов. – Москва : ДМК Пресс, 2024. - 666 с. – ISBN 978-5-93700-305-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2205083>.

Дополнительная литература:

1. Комаров, В. И. Путеводитель по базам данных : учебник / В. И. Комаров. – Москва : ДМК Пресс, 2024. - 522 с. – ISBN 978-5-93700-287-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2205074>.

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	https://elibrary.ru/defaultx.asp
2.	База данных для IT-специалистов	https://habr.com
3.	База данных ScienceDirect	https://www.sciencedirect.com
4.	Официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/
5.	Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
6.	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
7.	Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов	http://school-collection.edu.ru/
8.	Федеральный центр информационно - образовательных ресурсов	http://fcior.edu.ru/

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
Операционные системы:		
Microsoft Imagine (Windows Client, Server)	зарубежное	лицензионное
Браузеры:		
Яндекс.Браузер	отечественное	свободно распространяемое
Google Chrome	зарубежное	свободно распространяемое
Офисные приложения:		
Microsoft Imagine (Visio, OneNote)	зарубежное	лицензионное
TeXstudio	зарубежное	свободно распространяемое
Adobe Acrobat Reader	зарубежное	свободно распространяемое
Программное обеспечение для планирования и учета времени:		
Toggle app	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления проектами:		
Microsoft Imagine (Project)	зарубежное	лицензионное
Системы управления базами данных:		
Microsoft Imagine (SQL Server)	зарубежное	лицензионное
Системы резервного копирования (backup):		
Acronis Backup Advanced for HyperV	зарубежное	лицензионное
Справочно-правовые системы:		
КонсультантПлюс: справочно-правовая система	отечественное	лицензионное
Средства антивирусной защиты:		
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса Стандартный Russian Edition	отечественное	лицензионное
Среды разработки:		
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
Пакеты программных средств и библиотек:		
AutoPsy	зарубежное	свободно распространяемое
Interactive Disassembler (IDA)	зарубежное	свободно распространяемое
Системы управления библиографической информацией:		
Zotero	зарубежное	свободно распространяемое
Сервисы и службы:		
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) «Система управления базами данных» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, контрольные работы, проект, а также различные виды самостоятельной работы обучающихся по заданию преподавателя, направленные на развитие навыков профессиональной лексики, закрепление практических профессиональных компетенций, поощрение инициатив.

Лекция – систематическое, последовательное, монологическое изложение преподавателем учебного материала, как правило, теоретического характера.

В процессе лекций рекомендуется вести конспект лекций: кратко и схематично фиксировать основные идеи, выводы и обобщения лекции; выделять важные мысли, ключевые слова и термины. Необходимо отметить вопросы или материалы, которые вызывают затруднения, и попытаться найти ответы в рекомендованной литературе. Если разобраться в материале не удастся, следует сформулировать вопрос и задать его преподавателю на консультации или во время семинарского (практического) занятия.

Семинар – это форма учебной деятельности, проводимая в учебном заведении под руководством преподавателя, где студенты активно участвуют в обсуждениях, практических заданиях и других формах взаимодействия.

Для успешной подготовки к семинару рекомендуется заранее ознакомиться с темой занятия и основными материалами, чтобы иметь возможность активно участвовать в обсуждении. Также полезно подготовить вопросы и идеи для обсуждения, что поможет глубже понять материал и продемонстрировать заинтересованность.

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.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов.

Для успешной подготовки к проекту рекомендуется: четко определить цели и задачи проекта; составить план работы, разбив проект на этапы с указанием сроков выполнения каждого из них; использовать разнообразные источники информации и инструменты для исследования темы; регулярно проверять прогресс и вносить коррективы в план, если это необходимо.

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 «Система управления базами 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, если иное не указано в силлабусе дисциплины:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	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 хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
7	Хорошо	Студент обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически последовательно и всесторонне отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на
6	Хорошо	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		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.
5	Удовлетворительно	Студент обладает базовыми знаниями по дисциплине, 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	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задаст дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

Дисциплина (модуль) «Система управления базами данных» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашнее задание	30%	7	Набор задач по темам недели
Проект	30%	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Зачет с оценкой	40%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Система управления базами данных»: $0,3 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,3 \times \text{проект} + 0,4 \times \text{зачет с оценкой}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю) Примерные домашние задания

Домашнее задание 1: Работа с PostgreSQL и реляционной моделью данных

1. Установите PostgreSQL и настройте локальный сервер с помощью Docker или напрямую;
2. Создайте базу данных и схему для хранения пользователей: таблица users с полями id, name, email, created_at;
3. Напишите SQL-запросы для вставки, выборки, обновления и удаления записей;
4. Реализуйте транзакцию, в которой добавляются два пользователя, и продемонстрируйте откат при ошибке;
5. Создайте индекс по полю email и оцените его влияние на производительность запроса `SELECT * FROM users WHERE email = '...'`;
6. Добавьте комментарий в код: -- ДЗ по PostgreSQL: транзакции и индексы;
7. Закоммитьте SQL-скрипты и инструкции в GitLab в ветку feature/postgresql, создайте Merge Request с описанием.

Домашнее задание 2: Работа с распределёнными СУБД (Cassandra и MongoDB)

1. Разверните кластер Apache Cassandra с помощью Docker Compose (минимум 2 узла);
2. Создайте keyspace и таблицу events с составным ключом (service, timestamp) для хранения логов;
3. Вставьте тестовые данные и выполните запросы с фильтрацией по ключу и временному диапазону;
4. Разверните MongoDB и создайте коллекцию products с вложенными документами (например, category, specs);
5. Реализуйте запрос с агрегацией: найти среднюю цену товаров по категориям;
6. Опишите, как CAP-теорема проявляется в Cassandra (AP) и MongoDB (CP при настройке);
7. Закоммитьте конфигурации, скрипты и отчёт в ветку feature/distributed-dbs, создайте Merge Request.

Домашнее задание 3: NoSQL, кэширование и аналитические хранилища

1. Разверните Redis и реализуйте кэширование для часто запрашиваемых данных (например, профиль пользователя по ID);
2. Настройте TTL для ключей и реализуйте инвалидацию кеша при обновлении данных;
3. Загрузите тестовые данные в ClickHouse и выполните аналитический запрос: количество событий по часам за день;
4. Сравните производительность запросов в ClickHouse и PostgreSQL на одинаковом наборе данных;
5. Смоделируйте хранение файлов в S3 (можно использовать MinIO): загрузите объект, настройте политики доступа;
6. Опишите, в каких сценариях уместно использовать KV-хранилище, S3, ClickHouse и NewSQL;
7. Закоммитьте код, конфигурации и выводы в ветку feature/nosql-analytics, создайте Merge Request с анализом выбора технологий.

Примерное описание задания и критерии оценивания к проекту

Цель проекта: разработать комплексное приложение для хранения и анализа пользовательских данных, демонстрирующее навыки проектирования архитектуры хранения, выбора подходящей СУБД под конкретную задачу, настройки реляционных и распределённых систем, а также администрирования серверов баз данных.

Задачи, которые необходимо выполнить студенту:

- спроектировать архитектуру хранения данных, включающую PostgreSQL для хранения пользователей и заказов, MongoDB для логов, Redis для кэширования, ClickHouse для аналитики и MinIO (S3-совместимое хранилище) для файлов;
- реализовать схему в PostgreSQL с таблицами users и orders, обеспечить целостность с помощью внешних ключей и настроить индексы по часто используемым полям;
- продемонстрировать работу с транзакциями: при оформлении заказа данные вносятся в orders и order_items, при ошибке — происходит откат;
- развернуть кластер Apache Cassandra и реализовать хранение событий (например, просмотры товаров) с использованием составного ключа для эффективного доступа по сервису и времени;
- настроить MongoDB для хранения полуструктурированных данных (например, действий пользователя), выполнить агрегацию с использованием pipeline;
- подключить Redis и реализовать кэширование профиля пользователя по ID с TTL 5 минут и механизмом инвалидации при обновлении;
- загрузить данные о событиях в ClickHouse и выполнить аналитический запрос: количество действий по типам за последний день;
- смоделировать хранение аватаров пользователей в MinIO, реализовать загрузку и получение объектов через API;
- описать, как CAP-теорема и PACELC влияют на выбор каждой СУБД (например, Cassandra — AP, PostgreSQL — CP);
- сравнить производительность запросов в PostgreSQL и ClickHouse на одинаковом наборе аналитических данных;
- оформить конфигурации с помощью Docker Compose, обеспечить воспроизводимость окружения;
- написать отчёт с обоснованием выбора каждой технологии под конкретный сценарий использования;
- выложить проект в GitLab, организовать ветки и создать Merge Request с описанием архитектуры, реализации и выводов.

Критерии оценивания проекта:

- корректное применение принципов ACID и проектирование реляционной модели в PostgreSQL с использованием транзакций и индексов;
- реализация распределённой архитектуры с Cassandra и MongoDB, демонстрация понимания CAP-теоремы и особенностей каждой СУБД;
- эффективное использование NoSQL-решений: кэширование в Redis, аналитика в ClickHouse, хранение файлов в S3-совместимом хранилище;
- качество архитектуры хранения данных: обоснованный выбор технологий, модульность, воспроизводимость окружения;
- полнота отчёта и соблюдение практик командной разработки: структура репозитория, ветвление, MR, документация.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1	Объясните, как принципы ACID обеспечивают надёжность транзакций в PostgreSQL. Приведите пример транзакции с откатом при ошибке.	Atomicity, Consistency, Isolation, Durability; пример: BEGIN; INSERT; UPDATE;	УК-1

		ROLLBACK;	
2	Опишите, как индексы в PostgreSQL ускоряют выполнение запросов. Приведите пример создания индекса по полю email .	Индексы ускоряют поиск; CREATE INDEX idx_users_email ON users(email);	УК-1
3	Как системный подход помогает при проектировании реляционной схемы базы данных? Перечислите этапы нормализации и выбора типов.	Анализ предметной области, нормализация до 3НФ, выбор PK/FK, типов данных.	УК-1
4	Напишите SQL-запрос, который возвращает количество заказов по пользователям с сортировкой по убыванию.	SELECT user_id, COUNT(*) FROM orders GROUP BY user_id ORDER BY COUNT(*) DESC;	УК-1
5	Объясните, зачем используется масштабирование в PostgreSQL. Опишите различие между вертикальным и горизонтальным масштабированием.	Вертикальное — мощность сервера, горизонтальное — шардирование и репликация.	ОПК-2
6	Как логирование запросов помогает в оптимизации производительности PostgreSQL? Опишите, какие параметры нужно включить в postgresql.conf .	Включить log_statement , log_min_duration_statement для анализа медленных запросов.	ОПК-2
7	Опишите, как CAP-теорема влияет на выбор распределённой СУБД. Приведите пример системы, жертвующей согласованностью ради доступности.	В CAP нельзя одновременно иметь всё; Cassandra — AP, жертвует C для A и P.	ОПК-2
8	Какие математические принципы лежат в основе распределения данных по узлам в Apache Cassandra? Опишите работу партиционного ключа.	Хеширование ключа (Murmur3), распределение по токенам; равномерная нагрузка.	ОПК-2
9	Объясните, как Git и Docker поддерживают системный подход в разработке с базами данных. Какие практики помогают воспроизводить окружение?	Docker обеспечивает изоляцию, Git — контроль версий схем; миграции в репозитории.	ПК-2

10	Разработайте архитектуру хранения данных с разделением на OLTP (PostgreSQL) и OLAP (ClickHouse). Обоснуйте выбор.	PostgreSQL — операции, ClickHouse — аналитика; ETL-процесс синхронизирует данные.	ПК-2
11	Как использование <code>Rc<RefCell<T>></code> в Rust аналогично управлению разделяемым состоянием в многопоточных СУБД? Приведите пример с <code>Mutex</code> в контексте транзакций.	<code>Mutex</code> в Rust и блокировки в СУБД — механизмы синхронизации для безопасного доступа.	ПК-2
12	Напишите запрос на агрегацию в MongoDB: найти средний возраст пользователей по городам.	<code>db.users.aggregate([{\$group: {_id: "\$city", avg_age: {\$avg: "\$age"}}}]</code>	ПК-2
13	Объясните, как работает TTL-индекс в MongoDB. Приведите пример его использования для хранения временных сессий.	<code>db.sessions.createIndex({"createdAt": 1}, {expireAfterSeconds: 3600})</code> — автоматическое удаление.	ПК-3
14	Как логирование помогает выявить узкие места в распределённой СУБД? Опишите, какие события стоит логировать в Cassandra.	Логировать задержки запросов, отказы узлов, репликацию, нагрузку на токены.	ПК-3
15	Объясните, зачем используется композитный ключ в Apache Cassandra. Приведите пример таблицы с ключом <code>(user_id, timestamp)</code> .	Позволяет эффективно хранить и запрашивать временные данные (time-series).	ПК-3
16	Как системный подход помогает при проектировании отказоустойчивой системы хранения? Перечислите меры по резервированию и восстановлению.	Репликация, бэкапы, мониторинг, автоматическое восстановление узлов.	ПК-3
17	Напишите запрос в ClickHouse для подсчёта количества событий по часам за вчера.	<code>SELECT toHour(event_time), count() FROM events WHERE event_time >= yesterday() GROUP BY toHour(event_time);</code>	ПК-8
18	Объясните, как Redis используется для кэширования в веб-приложениях. Приведите пример хранения профиля пользователя.	<code>SET user:123 "{name: 'Ivan', email: '...'}" EX 300</code> — кэш с TTL 5	ПК-8

		минут.	
19	Как можно использовать статистические данные о нагрузке для выбора типа СУБД? Опишите модель анализа запросов.	Анализ частоты, задержек, объёмов; выбор: OLTP (PostgreSQL), OLAP (ClickHouse), KV (Redis).	ПК-8
20	Разработайте концепцию системы хранения данных для интернет-магазина: опишите, какие СУБД использовать для пользователей, заказов, логов, аналитики и файлов.	PostgreSQL — пользователи и заказы; Redis — сессии; MongoDB — логи; ClickHouse — аналитика; MinIO — файлы.	ПК-8