
УТВЕРЖДЕНА

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

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

Направление подготовки: 02.03.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Прикладной искусственный интеллект

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	8
4. Содержание дисциплины (модуля)	8
5. Учебно-методическое обеспечение	9
6. Материально-техническое обеспечение	9
7. Методические и оценочные материалы	11

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 направлению 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Прикладной искусственный интеллект», утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 807 от 23.08.2017 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 02.03.01 «Математика и компьютерные науки», профиль «Прикладной искусственный интеллект» и входит в вариативную часть Блока 1 формируемую участниками образовательных отношений.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 или 4 курсе в 5,6,7 или 8 семестре по выбору. Доступна к изучению после успешного освоения дисциплин (модулей): «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;
- сар-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:

Код и содержание компетенции	Индикатор компетенции и 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 разработки, 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.
УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде (соответствует УНК-02)	УК-3.1. (УНК-02.01.) Принимает участие в групповом взаимодействии в ходе профессиональной деятельности (базовый) УНК-02.01.01. У-1. Проявляет понимание своей роли в команде УНК-02.01.01. У-2. Умеет ясно выражать свои мысли в группе УНК-02.01.01. У-3. Способен слушать и учитывать мнения других участников команды. УНК-02.01.01. У-4. Умеет давать конструктивную обратную связь УНК-02.01.01. У-5. Умеет работать в команде, проявлять инициативу и поддерживать коллег УНК-02.01.01. У-6. Обладает навыками разрешения конфликтных ситуаций и поиска компромиссов УНК-02.01.01. З-1. Знает основы командной работы, роли и ответственности каждого участника.
	УК-3.2. (УНК-02.02.) Проявляет лидерство и осуществляет наставничество (базовый) УНК-02.02.01. У-1. Умеет мотивировать и вдохновлять команду для достижения общих целей УНК-02.02.01. У-2. Способен организовывать работу группы, распределять обязанности и контролировать выполнение задач УНК-02.02.01. У-3. Умеет делиться знаниями и опытом, оказывать поддержку и осуществлять наставничество коллегам УНК-02.02.01. У-4. Способен принимать ответственные решения и демонстрировать пример профессионализма УНК-02.02.01. З-1. Знает основы лидерства, мотивации и командообразования УНК-02.02.01. З-2. Знает принципы эффективного наставничества и развития персонала УНК-02.02.01. З-3. Знает методы оценки эффективности работы команды и индивидуальных участников
ОПК-6. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы,	ОПК-6.1. Знает принципы алгоритмизации, основные структуры данных, парадигмы программирования, методы разработки, тестирования и отладки компьютерных программ.

пригодные для практического применения	ОПК-6.2. Умеет разрабатывать, документировать, тестировать и отлаживать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения, с использованием современных языков и сред разработки.
	ОПК-6.3. Имеет практический опыт разработки и сопровождения компьютерных программ и программных комплексов для решения прикладных задач.
ППК-ДА3. Способен проводить аналитические исследования с применением технологий больших данных	ППК-ДА3.1. – Применяет методы машинного обучения и статистического анализа (базовый) ППК-ДА3.1. 3-1. Знает основные алгоритмы машинного обучения ППК-ДА3.1. 3-2. Знает методы статистического анализа данных ППК-ДА3.1. 3-3. Знает критерии выбора алгоритмов для различных задач ППК-ДА3.1. У-1. Умеет реализовывать алгоритмы машинного обучения ППК-ДА3.1. У-2. Умеет интерпретировать результаты статистического анализа
	ППК-ДА3.2. – Обеспечивает соответствие результатов анализа бизнес-задачам заказчика (средний) ППК-ДА3.2. 3-2. Знает ключевые бизнес-метрики в предметной области
ППК-Р5. Способен разрабатывать требования и проектировать программное обеспечение	ППК-Р5.1. Анализирует возможности реализации требований к компьютерному программному обеспечению (средний) ППК-Р5.1. 3-1. Знает возможности существующей программно-технической архитектуры. ППК-Р5.1. 3-2. Знает возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств.
ППК-Р6. Способен участвовать в промышленной разработке программного обеспечения	ППК-Р6.1. Работает в соответствии с промышленными методологиями разработки (средний) ППК-Р6.1. 3-1. Знает принципы Agile и их применение в промышленных проектах. ППК-Р6.1. 3-2. Знает процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership). ППК-Р6.1. У-1. Умеет оценивать объем задачи и срок ее выполнения, участвовать в планировании спринтов. ППК-Р6.1. У-2. Умеет работать в команде с использованием инструментов управления проектами.
ППК-Р7. Способен применять искусственный интеллект (ИИ) для генерации и отладки программного кода	ППК-Р7.1. Применяет ИИ-инструменты для генерации программного кода (базовый) ППК-Р7.1. 3-1. Знает принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода. ППК-Р7.1. У-1. Умеет формулировать корректные текстовые запросы (промты) для генерации кода. ППК-Р7.1. У-2. Умеет интегрировать ИИ-инструменты в среду разработки.
	ППК-Р7.2. Использует ИИ для анализа и отладки кода (средний) ППК-Р7.2. 3-1. Знает методы ИИ-анализа кода. ППК-Р7.2. 3-2. Знает форматы и инструменты для автоматизированного тестирования с ИИ.

ППК-ДА4. Способен выявлять бизнес-проблемы или бизнес-возможности	ППК-ДА4.2. Выявление истинных бизнес-проблем или бизнес-возможностей (продвинутый) ППК-ДА4.2. 3-1. Знает предметную область и специфику деятельности организации в объеме, достаточном для решения задач бизнес-анализа ППК-ДА4.2. 3-2. Знает инструменты, техники анализа бизнес-ситуации и предметной области, включая анализ данных.
РГ-1. Способен руководить процессами разработки компьютерного программного обеспечения	РГ-1.2. Руководит проверкой работоспособности компьютерного программного обеспечения (средний) РГ-1.2. 3-1. Знает основные методы измерения и оценки характеристик компьютерного программного обеспечения РГ-1.2. 3-2. Знает методы и средства проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения РГ-1.2. У-1. Умеет распределять задачи на проверку работоспособности компьютерного программного обеспечения между исполнителями. РГ-1.2. У-2. Умеет оценивать результаты проверки работоспособности компьютерного программного обеспечения РГ-1.3. Руководит интеграцией программных модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения (продвинутый) РГ-1.3. 3-1. Знает методы и средства сборки модулей и компонентов компьютерного программного обеспечения РГ-1.3. 3-2. Знает методы и программные интерфейсы взаимодействия компьютерного программного обеспечения с внешними программными компонентами
РГ-4. Способен организовать промышленную разработку программного обеспечения	РГ-4.1. Внедряет промышленные методологии разработки (средний) РГ-4.1. 3-1. Знает принципы Agile и их применение в промышленных проектах. РГ-4.1. 3-2. Знает процессы code review, принципы коллективного владения кодом (collective code ownership).

3. Тематический план

№ п/ п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
		Лекции	Практические занятия			
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	Индикатор
1	Опишите роли участников команды при проектировании архитектуры базы данных и распределении задач по реализации СУБД.	Разработчик пишет запросы, администратор настраивает сервер, аналитик	УК-3, УК-1	УК-3.1, УК-1.2

		проектирует схему, все несут ответственность за этап		
2	Как мотивировать команду и распределить ресурсы при миграции базы данных с ограниченным временем?	Четкое распределение задач, контроль сроков, пример профессионализма, оценка трудоемкости этапов проекта	УК-3, РГ-1	УК-3.2, РГ-1.2
3	Подготовьте презентацию результатов оптимизации базы данных для стейкхолдеров и руководства компании.	Структура: цель, методы, результаты, выводы, рекомендации с учетом целевых установок заинтересованных сторон	УК-1, ППК-ДА3	УК-1.3, ППК-ДА3.2
4	Оформите документацию по проекту базы данных согласно профессиональным стандартам и требованиям к техническим спецификациям.	Титульный лист, содержание, введение, основная часть, выводы, список источников, приложения по ГОСТ	УК-1, ППК-Р5	УК-1.3, ППК-Р5.1
5	Дайте определение ACID-транзакции и запишите её смысл в контексте надёжности PostgreSQL.	ACID это свойства транзакции обеспечивающие атомарность согласованность изоляцию и долговечность операций с данными	УК-1, ОПК-6	УК-1.2, ОПК-6.1
6	Проанализируйте экономическую информацию для выбора между реляционной и NoSQL базой данных для проекта.	Сравнение затрат, производительность и, рисков, учет специфики задач, влияние на эффективность бизнес-решений	УК-1, ОПК-6	УК-1.2, ОПК-6.2
7	Обоснуйте экономическое решение о выборе СУБД на основе анализа затрат и выгод для высоконагруженного сервиса.	Решение выбирается если учитывает интересы всех сторон, повышает защиту инвестора от неблагоприятных изменений	УК-1, ОПК-6	УК-1.3, ОПК-6.3
8	Запишите формулу для оценки стоимости запроса и выберите метод	Формула стоимости зависит от операций ввода-вывода и	ОПК-6, ППК-ДА3	ОПК-6.2, ППК-ДА3.1

	анализа данных для оптимизации базы данных.	процессорного времени, метод статистического анализа для оценки значимости оптимизаций		
9	Оптимизируйте выбор индекса в PostgreSQL и обоснуйте влияние на бизнес показатели компании.	Выбор индекса с максимальной эффективностью, оценка воздействия на ключевые показатели компании, скорость обработки запросов	ОПК-6, ППК-Р5	ОПК-6.3, ППК-Р5.1
10	Обоснуйте экономическое решение в учебном проекте с учетом системного мышления при проектировании архитектуры распределённой СУБД.	Использование модели с учетом взаимосвязей между компонентами, данными и бизнес-целями компании	ОПК-6, РГ-4	ОПК-6.3, РГ-4.1
11	Назовите правовые нормы регулирующие хранение персональных данных в СУБД и их смысл для проекта.	ФЗ-152 О персональных данных, требования к локализации данных, ответственность за нарушение требований при хранении в СУБД	ППК-Р5, УК-1	ППК-Р5.1, УК-1.1
12	Примените правовые нормы при оценке рисков нарушения требований при работе с данными в распределённой СУБД.	Анализ рисков несоблюдения законодательных требований, оценка вероятности и пороговых значений, меры минимизации штрафов	ППК-Р5, ППК-Р6	ППК-Р5.1, ППК-Р6.1
13	Дайте правовую оценку ситуации с нарушением требований по защите данных в проекте разработки системы хранения.	Определение нарушений законодательных актов, применение санкций, влияние на репутацию организации	ППК-Р5, УК-1	ППК-Р5.1, УК-1.3
14	Выберите метод статистического анализа для проверки гипотез о влиянии изменений на производительность запросов к базе данных.	А/В тест, проверка гипотез о значимости различий, расчет доверительных интервалов для оценок времени выполнения	ППК-ДА3, ППК-ДА4	ППК-ДА3.1, ППК-ДА4.2
15	Адаптируйте аналитическую модель оценки планов выполнения запросов под	Перевод технических метрик в бизнес	ППК-ДА3, ППК-Р6	ППК-ДА3.2, ППК-Р6.1

	бизнес потребности и оцените влияние решений.	показатели, оценка воздействия на ключевые показатели компании, оптимизация процессов		
16	Выберите тип визуализации для представления данных о результатах профилирования запросов и коммуникации с руководством.	График времени выполнения и доверительных интервалов, интерактивный дашборд для публичной дискуссии о результатах анализа	ППК-ДА3, УК-1	ППК-ДА3.1, УК-1.3
17	Выявите бизнес проблему на основе анализа отклонений в производительности СУБД и примите решение.	Проблема низкой скорости обработки запросов, выбор стратегии реагирования, решение о корректировке индексов или конфигурации	ППК-ДА4, ППК-Р7	ППК-ДА4.2, ППК-Р7.2
18	Классифицируйте бизнес возможности при масштабировании инфраструктуры СУБД с учетом стратегического планирования.	Оптимизация вычислительных ресурсов, разработка плана действий с учетом целей компании, выявление резервов роста	ППК-ДА4, РГ-4	ППК-ДА4.2, РГ-4.1
19	Сформулируйте рекомендации на основе статистических выводов о результатах тестирования оптимизатора запросов для управления продуктом.	При значимом улучшении внедрение изменения, при отсутствии эффекта отказ от изменения для эффективности системы	ППК-Р6, ППК-Р7	ППК-Р6.1, ППК-Р7.1
20	Оцените риски реализации проекта разработки системы хранения данных и разработайте меры управления.	Анализ вероятности срывов сроков, мониторинг индикаторов успешности, пересмотр плана при выявлении проблем	РГ-1, УК-1	РГ-1.3, УК-1.3