

УТВЕРЖДЕНА

Приказом Ректора АНО ВО
«Центральный университет»
Е.В. Ивашкевич
от «26» июня 2025 г. № 0626.32

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Системы управления базами данных»
дополнительной профессиональной программы – программы
профессиональной переподготовки «Академия data science»**

Траектория: Машинное обучение

**Москва
2025**

Содержание

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

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины (модуля) «Системы управления базами данных» позволяет овладеть ключевыми навыками эффективного хранения, обработки и анализа данных, что является основой современных информационных технологий. Эти знания обеспечивают возможность создания надежных и безопасных информационных систем, востребованных во многих сферах деятельности.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у слушателей знаний и навыков, необходимых для проектирования, разработки и управления базами данных, а также для эффективного извлечения и обработки данных.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- изучить основные принципы сетевого взаимодействия и концепции неблокирующего ввода-вывода в Java для создания производительных приложений;
- освоить методы работы с реляционными базами данных на разных уровнях абстракции с использованием JDBC, Spring JDBC, Jdbi и jOOQ;
- познакомиться с принципами организации обмена сообщениями и интеграции через Spring JMS и Spring AMQP;
- научиться проектировать и реализовывать REST и gRPC сервисы на базе Spring Boot с настройкой и оптимизацией логирования;
- развить навыки настройки и интеграции систем обмена сообщениями (ActiveMQ, RabbitMQ, Kafka) в составе Spring-приложений.

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 распределенными БД.

владеть:

- навыками администрирования сервера с базой данных;
- навыками проектирования архитектуры хранения данных;
- навыками выбора нужного типа БД под конкретную задачу.

2. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		<i>Очная форма</i>				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
Лекции	Семинары (практические занятия)					
1	Реляционная СУБД PostgreSQL	11	11		31	Домашнее задание
2	Распределенные системы	11	11		31	Домашнее задание Коллоквиум
3	Базы данных NoSQL и их разновидности	11	12		32	Домашнее задание
	<i>Зачет</i>			4		
	Итого:	33	34	4	94	
	Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)	165				

3. Содержание дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Реляционная СУБД PostgreSQL	Введение в СУБД Транзакции в РСУБД Согласованность данных Индексы PostgreSQL: теория и практика Масштабирование PostgreSQL. Резервное копирование и репликация
2	Распределенные системы	Распределенные СУБД: Apache Cassandra Распределенные СУБД: MongoDB Очереди сообщений: Kafka CAP-теорема и принципы PACELC
3	Базы данных NoSQL и их разновидности	KV хранилища. Redis Хранилище S3 Аналитические БД. ClickHouse NewSQL и современные тренды

4. Учебно-методическое обеспечение

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

Каждый слушатель 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.

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

Основная литература:

1. Илюшечкин, В. М. Основы использования и проектирования баз данных : учебник для вузов / В. М. Илюшечкин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 213 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-03617-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/559613>.

2. Нестеров, С. А. Базы данных : учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2024. — 258 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-18107-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/536687>.

Дополнительная литература:

1. Стружкин, Н. П. Базы данных: проектирование. Практикум : учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 291 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-00739-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/561215>.

5. 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 к 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

6. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Системы управления базами данных» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, контрольная работа, домашние задания, 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.

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

Для успешного участия в семинаре слушателям 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.

Коллоквиум – устные ответы на вопросы, список которых известен слушателю заранее.

В процессе подготовки к коллоквиуму необходимо проанализировать учебные материалы, ознакомившись с лекциями, учебниками и дополнительными источниками,

акцентируя внимание на ключевых темах. Рекомендуется создать структурированные конспекты, выделяя основные идеи, термины и формулы.

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

В процессе самостоятельной работы слушатели взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи слушателя 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)

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*.

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

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Слушатель полностью владеет знаниями, изложенными в рабочей программе, и глубоко осмысляет дисциплину (модуль). 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. Слушатель хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Слушатель 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,
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			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. Слушатель хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Слушатель 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. Слушатель способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Слушатель 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) «Системы управления базами данных» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Описание
Домашние задания	60%	За каждое из заданий можно набрать 10 баллов
Коллоквиум	40%	Устные ответы на вопросы, список которых известен студенту заранее

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Системы управления базами данных»: $\langle 0,6 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,4 \times \text{коллоквиум} \rangle$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание: Установка и конфигурация СУБД; резервное копирование и восстановление; мониторинг и оптимизация

1. Установите и настройте выбранную СУБД (например, PostgreSQL или MySQL) на локальной машине или виртуальном сервере.

2. Создайте резервную копию существующей базы данных и выполните восстановление из этой копии.
3. Изучите и опишите основные параметры конфигурации СУБД, влияющие на производительность.
4. Составьте и выполните SQL-запрос с использованием индексов, затем проанализируйте его план выполнения.
5. Настройте мониторинг производительности СУБД с помощью встроенных инструментов или сторонних утилит (например, pgAdmin, MySQL Workbench, или Persona Monitoring).

Домашнее задание: Введение в типы БД и NoSQL; CAP-теорема и PACELC; ACID vs BASE

1. Подготовьте сравнительную таблицу основных типов баз данных: реляционные, документные, ключ-значение, колоночные и графовые.
2. Объясните на примерах, как CAP-теорема ограничивает возможности распределённых систем.
3. Исследуйте PACELC-теорему и опишите, как она расширяет CAP, используя реальные сценарии.
4. Сравните модели согласованности ACID и BASE, приведите примеры, когда слабые гарантии BASE предпочтительнее.
5. Напишите краткий эссе (300-400 слов) о выборе базы данных в зависимости от требований к согласованности и доступности.

Домашнее задание: Cassandra — модель согласованности, уровни QUORUM и ONE; оптимизация и отказоустойчивость

1. Установите Cassandra и настройте кластер из минимум трёх узлов (можно локально с помощью Docker).
2. Проведите эксперименты с уровнями согласованности QUORUM и ONE: создайте и прочитайте данные, сравните результаты и задержки.
3. Опишите, как Cassandra обеспечивает отказоустойчивость при выходе из строя узлов.
4. Исследуйте методы оптимизации Cassandra под высокую нагрузку: настройка партиционирования, кэширования и компактизации.
5. Подготовьте отчет с результатами экспериментов и рекомендациями по выбору уровней согласованности и настройке отказоустойчивости.

Примерное описание к коллоквиуму

Цели коллоквиума:

- Проверить знания студентов по основам реляционных СУБД на примере PostgreSQL;
- Оценить понимание принципов распределённых систем, включая NoSQL СУБД и очереди сообщений;
- Развить навыки устного изложения материала и аргументации ответов на основе изученных тем.

Форма проведения:

Коллоквиум проводится в устной форме. Каждый студент получает 2–3 вопроса по темам и отвечает на них в течение 10–15 минут. Допускается использование конспектов и материалов, но не интернет-ресурсов. Преподаватель задает уточняющие вопросы для проверки глубины знаний.

Темы и примерные вопросы:

1. Реляционная СУБД PostgreSQL

- Что такое реляционная СУБД? Опишите архитектуру PostgreSQL и ее ключевые компоненты (например, сервер, базы данных, таблицы).
- Что такое транзакция в PostgreSQL? Объясните свойства ACID и приведите примеры их применения.
- Как обеспечивается согласованность данных в PostgreSQL? Опишите роли триггеров и ограничений целостности.
- Что такое индексы в PostgreSQL? Приведите примеры типов индексов (B-дерево, хэш) и их влияние на производительность запросов.
- Как масштабируется PostgreSQL? Опишите механизмы резервного копирования (pg_dump, pg_basebackup) и репликации (потокковая, логическая).

2. Распределенные системы

- Что такое Cassandra? Опишите ее архитектуру (кольцо, партиционирование) и преимущества для больших данных.
- Как устроена MongoDB? Объясните концепции коллекций, документов и шардирования в контексте распределенности.
- Что такое Apache Kafka? Опишите ее компоненты (брокеры, топики, продюсеры/консьюмеры) и применение в распределенных системах.
- Сформулируйте CAP-теорему. Что такое PACELC? Приведите примеры trade-off в системах вроде Cassandra и MongoDB.

Критерии оценки:

- Полнота и точность ответа: 40%.
- Умение аргументировать и приводить примеры: 30%.
- Качество устного изложения и ответы на дополнительные вопросы: 30%.