
УТВЕРЖДЕНА

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

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Базы 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	11
4. Содержание дисциплины (модуля)	11
5. Учебно-методическое обеспечение	12
6. Материально-техническое обеспечение	12
7. Методические и оценочные материалы	14

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Базы 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) «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 «Математика и компьютерные науки», профиль «Прикладной искусственный интеллект» и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений, как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) изучается на 3 курсе в 5 или 6 семестре на выбор. Доступна к изучению после успешного освоения дисциплины (модуля): «Язык программирования Python. Основной».

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.

В результате освоения дисциплины (модуля), обучающийся должен:

знать:

- устройство реляционных баз данных;
- язык запросов SQL;
- методы проектирования баз данных;
- версионирование строк;
- методы анализа данных.

уметь:

- анализировать предметную область и формализовывать требования к данным;
- проектировать эффективные структуры баз данных;
- разрабатывать SQL-запросы различной сложности;
- создавать и модифицировать объекты баз данных;
- анализировать и оптимизировать запросы и структуры данных.

владеть:

- навыками проектирования и разработки баз данных
- навыками работы с современными системами управления базами данных
- навыками обработки и анализа данных средствами SQL

- навыками решения прикладных задач с использованием баз данных
- навыками оптимизации SQL-запросов.

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)
ППК-Р4. Способен использовать базы данных при создании программных модулей и компонентов	ППК-Р4.1. Пишет программный код с использованием языков определения и манипулирования данными в базах данных (базовый) ППК-Р4.2. З-1. Знает современные подходы к проектированию реляционных и нереляционных баз данных. ППК-Р4.2. З-1. Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению моделей баз данных выбранной архитектуры. ППК-Р4.2. У-1. Умеет выбирать тип базы данных в зависимости от решаемой задачи. ППК-Р4.2. У-2. Умеет проектировать и актуализировать структуру базы данных для программных моделей и компонентов. ППК-Р4.2. У-3. Умеет применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению модели баз данных. ППК-Р4.2. У-4. Умеет применять инструментарий для создания и актуализации моделей баз данных.
	ППК-Р4.2. Проектирует базы данных для программных модулей и компонентов (средний) ППК-Р4.2. З-1. Знает современные подходы к проектированию реляционных и нереляционных баз данных. ППК-Р4.2. З-1. Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению моделей баз данных выбранной архитектуры. ППК-Р4.2. У-1. Умеет выбирать тип базы данных в зависимости от решаемой задачи. ППК-Р4.2. У-2. Умеет проектировать и актуализировать структуру базы данных для программных моделей и компонентов. ППК-Р4.2. У-3. Умеет применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к оформлению модели баз данных. ППК-Р4.2. У-4. Умеет применять инструментарий для создания и актуализации моделей баз данных.
	ППК-Р4.3. Оптимизирует производительность работы с базами данных (средний) ППК-Р4.3. З-1. Знает внутреннее устройство СУБД выбранной архитектуры. ППК-Р4.3. З-1. Знает методы и средства мониторинга и оптимизации производительности СУБД выбранной архитектуры. ППК-Р4.3. У-1. Умеет применять методы и средства мониторинга производительности запросов к базе данных. ППК-Р4.3. У-2. Умеет вырабатывать варианты оптимизации производительности запросов в базе данных. ППК-Р4.2. У-3. Умеет проводить оценку и обоснование

	рекомендуемых решений по оптимизации производительности запросов в базе данных.
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-Р5.1. У-3. Умеет вырабатывать варианты реализации требований к компьютерному программному обеспечению.
	ППК-Р5.2. Разрабатывает технические спецификации на программные компоненты и их взаимодействие (средний) ППК-Р5.2. 3-1. Знает методы и средства проектирования компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.2. 3-2. Знает методы и средства проектирования программных интерфейсов. ППК-Р5.2. У-1. Умеет выбирать средства реализации требований к компьютерному программному обеспечению.
	ППК-Р5.3. Проектирует компьютерное программное обеспечение (продвинутый) ППК-Р5.3. 3-1. Знает принципы построения и виды архитектуры компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.3. 3-2. Знает типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке компьютерного программного обеспечения. ППК-Р5.3. У-2. Умеет проектировать структуры данных.
	ППК-Р5.4. Выполняет логическое проектирование системы (продвинутый) ППК-Р5.4. 3-3. Знает базовые технологии взаимодействия и интеграции систем и компонентов. ППК-Р5.4. 3-4. Знает методы функциональной декомпозиции ИТ-систем. ППК-Р5.4. У-1. Умеет описывать интеграции со смежными системами на логическом уровне.
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. У-2. Умеет работать в команде с использованием инструментов управления проектами.
	ППК-Р6.2. Использует инструменты промышленной разработки (средний) ППК-Р6.2. 3-1. Знает принципы Continuous Integration and Continuous Delivery (CI/CD). ППК-Р6.2. У-1. Умеет настраивать потоки работ CI/CD.
	ППК-Р6.3. Разрабатывает масштабируемый и поддерживаемый код (продвинутый) ППК-Р6.3. 3-1. Знает принципы чистого кода, SOLID, DRY, KISS и др. ППК-Р6.3. У-1. Умеет разрабатывать модульный и тестируемый

	программный код.
	ППК-Р6.4. Участвует в развертывании и поддержке программного обеспечения (продвинутый) ППК-Р6.4. 3-1. Знает стратегии развертывания промышленного программного обеспечения. ППК-Р6.4. У-2. Умеет обнаруживать и устранять инциденты с работой продуктивного программного обеспечения.
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-Р7.2. Использует ИИ для анализа и отладки кода (средний) ППК-Р7.2. 3-1. Знает методы ИИ-анализа кода. ППК-Р7.2. У-2. Умеет интерпретировать рекомендации ИИ по исправлению кода.
	ППК-Р7.3. Оптимизирует код с помощью ИИ (продвинутый) ППК-Р7.3. 3-1. Знает методы ИИ-оптимизации. ППК-Р7.3. У-2. Умеет проверять корректность оптимизаций, предложенных ИИ.
	ППК-Р7.4. Оценивает этические и профессиональные аспекты применения ИИ в разработке (продвинутый) ППК-Р7.4. 3-1. Знает этические нормы использования ИИ (конфиденциальность, плагиат кода и т.п.). ППК-Р7.4. 3-2. Знает лицензионные ограничения сгенерированного кода.
ППК-ДА4. Способен выявлять бизнес-проблемы или бизнес-возможности	ППК-ДА4.1. Собирает информацию о бизнес-проблемах или бизнес-возможностях (средний) ППК-ДА4.1. 3-3. Знает инструменты, техники анализа бизнес-ситуации и предметной области. ППК-ДА4.1. У-1. Умеет собирать, классифицировать, систематизировать и обеспечивать хранение и актуализацию информации для бизнес-анализа.
	ППК-ДА4.2. Выявление истинных бизнес-проблем или бизнес-возможностей (продвинутый) ППК-ДА4.2. 3-2. Знает инструменты, техники анализа бизнес-ситуации и предметной области, включая анализ данных. ППК-ДА4.2. У-1. Умеет выявлять и классифицировать бизнес-проблемы или бизнес-возможности.
ППК-ДА5. Способен применять методы статистического анализа и теорию эксперимента для планирования, проведения и интерпретации результатов экспериментов	ППК-ДА5.1. Разрабатывает дизайн эксперимента, включая формирование гипотез, определение метрик и размера выборки (базовый) ППК-ДА5.1. 3-1. Знает основные принципы планирования экспериментов (рандомизация, контрольные группы, мощность теста). ППК-ДА5.1. У-2. Умеет выбирать метрики для оценки эффекта воздействия.

	ППК-ДА5.2. Проводит статистический анализ данных эксперимента (проверка гипотез, расчёт доверительных интервалов) (средний) ППК-ДА5.2. 3-1. Знает методы проверки гипотез (t-тест, χ^2 , ANOVA). ППК-ДА5.2. У-2. Умеет интерпретировать p-value и уровень значимости.
	ППК-ДА5.3. Интерпретирует результаты экспериментов и формулирует выводы для принятия бизнес-решений (продвинутый) ППК-ДА5.3. У-2. Умеет формулировать рекомендации на основе статистических выводов.
МО-2. Способен проектировать и внедрять системы автоматизации жизненного цикла машинного обучения (MLOps)	МО-2.1. Проектирует и настраивает CI/CD-пайплайны для машинного обучения (базовый) МО-2.1. 3-1. Знает принципы CI/CD применительно к моделям машинного обучения (тестирование, сборка, развертывание). МО-2.1. У-1. Умеет настраивать CI/CD-пайплайны для МО с использованием инструментов.
	МО-2.2. Организует версионирование моделей, данных и экспериментов (средний) МО-2.2. 3-1. Понимает системы версионирования моделей и данных МО-2.2. У-2. Умеет использовать инструменты MLOps для воспроизводимости и масштабируемости экспериментов
	МО-2.3. Внедряет системы мониторинга моделей в продуктивную эксплуатацию (средний) МО-2.3. 3-1. Знает метрики мониторинга моделей МО МО-2.3. У-1. Умеет развертывать системы мониторинга моделей МО
	МО-2.4. Автоматизирует процессы переобучения и развертывания моделей (продвинутый) МО-2.4. 3-1. Знает стратегии автоматизации переобучения МО-2.4. У-1. Умеет автоматизировать переобучение моделей и А/В-тестирование развертываний
РГ-1. Способен руководить процессами разработки компьютерного программного обеспечения	РГ-1.1. Руководит разработкой программного кода (средний) РГ-1.1. У-1. Способен распределять задачи на разработку программного кода между исполнителями
	РГ-1.2. Руководит проверкой работоспособности компьютерного программного обеспечения (средний) 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. 3-2. Знает методы и программные интерфейсы взаимодействия компьютерного программного обеспечения с внешними программными компонентами

РГ-2. Способен организовать процессы разработки компьютерного программного обеспечения	РГ-2.1. Управляет проектированием компьютерного программного обеспечения (средний) РГ-2.1. 3-1. Знает принципы построения архитектуры компьютерного программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения
	РГ-2.2. Управляет процессом разработки компьютерного программного обеспечения (продвинутый) РГ-2.2. У-1. Умеет составлять планы процесса разработки программного продукта
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-4.3. Организует разработку масштабируемого и поддерживаемого кода (продвинутый) У-1. Умеет управлять разработкой модульного и тестируемого программного кода
РГ-5. Способен организовать процессы применения искусственного интеллекта (ИИ) для генерации и отладки программного кода	РГ-5.1. Организует применение ИИ-инструментов для генерации программного кода (средний) РГ-5.1. 3-1. Знает принципы работы современных генеративных ИИ-моделей для генерации кода
	РГ-5.2. Организует применение ИИ для анализа и отладки кода (продвинутый) РГ-5.2. 3-1. Знает методы ИИ-анализа кода
	РГ-5.3. Организует оптимизацию кода с помощью ИИ (продвинутый) РГ-5.3. 3-1. Знает методы ИИ-оптимизации
	РГ-5.4. Оценивает этические и профессиональные аспекты применения ИИ в разработке (продвинутый) РГ-5.4. 3-1. Знает этические нормы использования ИИ (конфиденциальность, плагиат кода и т.п.)
УК-4. (УНК-01.) Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) <i>(соответствует УНК-01 – Способен применять коммуникационные компетенции в профессиональной деятельности)</i>	УНК-01.01. Осуществляет коммуникации в профессиональной деятельности (базовый) УНК-01.01.01. У-1 Владеет навыками презентации и публичной дискуссии УНК-01.01.01. У-3 Способен формулировать и понимать технологические и бизнес-требования
	УНК-01.02. Демонстрирует владение профессиональной культурой (базовый) УНК-01.02.01. У-3. Умеет грамотно оформлять документацию и вести коммуникацию в соответствии с профессиональными стандартами
УК-3. (УНК-02.) Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде <i>(соответствует УНК-02 – Способен применять методы коллективной)</i>	УНК-02.01. Принимает участие в групповом взаимодействии в ходе профессиональной деятельности (базовый) УНК-02.01.01. У-5. Умеет работать в команде, проявлять инициативу и поддерживать коллег
	УНК-02.02. Проявляет лидерство и осуществляет наставничество (базовый)

работы в профессиональной деятельности)	УНК-02.02.01. У-3. Умеет делиться знаниями и опытом, оказывать поддержку и осуществлять наставничество коллегам
---	---

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 алгебра и язык запросов SQL	6	6		30	Домашнее задание
2	Проектирование баз данных и нормальные формы	4	2	2	20	Домашнее задание Контрольная работа
3	Расширенные возможности SQL	10	10		50	Домашнее задание
4	Анализ и улучшение производительности в БД	4	2	2	20	Домашнее задание Контрольная работа
5	Хранилище данных	2	2	6	10	Домашнее задание Проект
	Зачет с оценкой			2		
Итого:		26	22	12	130	
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 алгебра и язык запросов SQL	Введение в базы данных и реляционную алгебру Язык SQL: DDL и DML Язык SQL: Агрегация, соединение и объединение данных
2	Проектирование баз данных и нормальные формы	Нормальные формы Проектирование базы данных
3	Расширенные возможности SQL	Подзапросы Оконные функции Представления и Версионность таблиц Транзакции Процедурный язык PostgreSQL
4	Анализ и улучшение производительности в БД	Индексы и партиционирование План запроса и анализ производительности
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. Файли, К. SQL. Руководство для использования с любыми SQL СУБД : учебное пособие / К. Файли ; 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	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) «Базы данных» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, 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.

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.

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, если иное не указано в syllabusе 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,
9	Отлично	
8	Отлично	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
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 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	
5	Удовлетворительно	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	
3	Не сдан	Студент не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	
1	Не сдан	

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

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашнее задание	20%	12	Набор задач по темам недели
Контрольная работа	30%	2	Письменная работа с набором задач, которые нужно решить за ограниченное время
Проект	20%	1	Исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация результатов
Зачёт с оценкой	30%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Базы данных»:
 $0,2 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,3 \times \text{среднее за контрольные работы} + 0,2 \times \text{проект} + 0,3 \times \text{проект}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание

ЗАДАНИЕ 1

Классификация баз данных

Определи тип базы данных (реляционная, NoSQL, объектно-ориентированная, графовая или другая) для каждого из следующих сценариев использования. Обоснуй свой выбор, указав преимущества выбранного типа для данного сценария.

1. Банковская система, отслеживающая счета клиентов, транзакции и кредиты.
2. Социальная сеть с миллионами пользователей и сложными связями между ними.
3. Интернет-магазин с каталогом товаров, корзиной покупок и системой заказов.
4. Система рекомендаций фильмов, учитывающая предпочтения пользователей.
5. Медицинская система с историями болезней пациентов и результатами анализов.

ЗАДАНИЕ 2

Найти имена всех хостов и их IP-адреса. Результат должен содержать столбцы **host_name** и **ip_address**.

ЗАДАНИЕ 3

Для каждой компании найти пользователя, который совершил наибольшее количество успешных подключений к хостам этой компании. Результат должен содержать название компании, логин пользователя и количество подключений.

ЗАДАНИЕ 4

Найди все хосты, зарегистрированные в первом квартале 2022 года (с января по март), и отсортируй их по дате регистрации в порядке возрастания.

ЗАДАНИЕ 5

Получи список уникальных названий компаний из таблицы **host**, исключив записи, где название компании не указано (**NULL**). Переименуй столбец в «Название организации» и отсортируй результат по алфавиту.

ЗАДАНИЕ 6

Получи информацию о пользователях, чья роль начинается с буквы **d** и email-адрес заканчивается на **.com**. Выведи логин, имя, email и роль пользователя. Отсортируй результат сначала по роли, затем по имени пользователя. Пропусти первую запись и выведи следующие 2 записи.

ЗАДАНИЕ 7

Таблица IP-адресов содержит полные дубли, выведи их.

Домашнее задание

ЗАДАНИЕ 1

Для компании **DDS** в разбивке по хостам посчитайте все события и выведите дату последнего события для каждого хоста. Ответ должен содержать адрес сервера, количество событий и дату последнего события.

ЗАДАНИЕ 2

Создайте и выведите результат материализованного представления — все **id** подключения, **id** хоста и **id** пользователя, у которых среднее время подключения больше или равно их времени подключения. Вывод ограничить до 10 строк.

ЗАДАНИЕ 3

Вы пишете функцию, которая увеличивает баланс пользователя на **N** единиц. Несколько таких транзакций могут запускаться одновременно, например, при зачислении бонусов или пополнении. Важно, чтобы ни одно увеличение не было потеряно.

Какой уровень изоляции следует установить, чтобы избежать потери обновлений, но при этом минимизировать количество откатов?

Необходимо написать транзакцию обновления баланса пользователя (таблица **users**, поле **balance**) с подходящим уровнем изоляции.

ЗАДАНИЕ 4

Пользователь пополняет счёт. Администратор в это же время может «заблокировать» счёт (**status = 'blocked'**).

Напишите код для пополнения счета (таблица **accounts**, поле **balance**) пользователя 1, обогащенный всеми необходимыми конструкциями поддержания целостности операций.

Пополнение не должно происходить, если счёт уже заблокирован или блокируется во время пополнения.

Примерные задания для контрольной работы

Контрольная работа 1.

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.

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

Задание для проекта, кейс от ООО «Аренадата Софтвер»

Студентам предлагается спроектировать почасовые витрины трафика и выявить аномальное потребление (TelecomX).

1. Описание задания:

Телеком-оператор получает справочные данные об абонентах и регулярные выгрузки интернет-трафика с шести коммутаторов каждые 10 минут. При росте масштаба ручной анализ становится невозможным: бизнесу нужна воспроизводимая система, которая объединяет разнородные файлы, контролирует качество данных и позволяет быстро обнаруживать нетипичное потребление, потенциально связанное с компрометацией учетной записи.

Кейс позволяет пройти полный цикл инженерии данных — от сырых выгрузок до аналитического продукта для службы безопасности и клиентского сервиса.

2. Этапы работы:

- Изучить предметную область и спроектировать целевую модель данных.
- Построить процесс загрузки, очистки и объединения справочников и файлов трафика.
- Сформировать почасовую витрину по каждому абоненту: время, клиент, договор, контакты, объем входящего и исходящего трафика, статус «подозрение на взлом / норма» и краткое обоснование.
- Сравнить текущее потребление с историческим профилем абонента и реализовать понятное правило или модель выявления аномалий.
- Описать проверки качества, происхождение данных (data lineage) и глоссарий предметной области.

3. Используемые ресурсы:

- *Данные*: открытый синтетический датасет TelecomX в трех масштабах — 10 тыс. абонентов (около 51 МБ), 100 тыс. (около 696 МБ) и 1 млн (около 7,2 ГБ). Набор включает справочники Client, Physical, Company, Plan, Subscriber, PSXAttrs и выгрузки трафика с 6 коммутаторов за 7 дней.
- *Документация*: описание предметной области, схемы сущностей, правила формирования файлов и состав целевой почасовой витрины.
- *Рекомендуемая среда*: PostgreSQL или аналитическая СУБД, Python, Docker и Git. Для базового трека достаточно варианта telecom10k; более крупные варианты используются как усложнение на производительность.

4. Проект считается успешно выполненным, если:

- Исходные справочники и выгрузки трафика загружаются воспроизводимо, без потери данных и с явной обработкой дублей, пропусков и некорректных типов.
- Почасовая витрина корректно связывает абонента, договор, контакты и трафик; контрольные агрегаты сходятся с источниками.
- Для каждого часового среза рассчитан статус «подозрение на взлом / норма» и дано понятное обоснование на основе истории потребления.
- Реализованы проверки качества данных, описаны ключевые показатели качества, lineage и глоссарий.
- Решение запускается по инструкции в чистой среде и выдерживает обработку варианта telecom10k; масштабирование на 100 тыс. абонентов оценивается отдельно.
- Результат представлен в репозитории и защищен на демонстрации: архитектура, качество данных, логика аномалий, ограничения и направления развития.

5. По итогам выполнения проекта студенты должны представить воспроизводимый прототип контура обработки данных, включающий:

- схему целевой модели данных и DDL-скрипты;

- код загрузки, очистки и объединения исходных файлов;
- единую витрину с 168 почасовыми срезами за 7 дней и признаками подозрения на взлом;
- алгоритм или набор правил выявления аномального потребления с объяснением результата;
- автоматические проверки качества данных;
- описание data lineage и глоссарий предметной области;
- репозиторий с README, инструкцией запуска и аналитической презентацией результатов.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция	Индикатор
1.	Назовите одно из основных понятий в классических методах обработки изображений.	фильтр / порог / морфология	ППК-Р5	ППК-Р5.1. 3-1
2.	Укажите одно из базовых операций с изображениями в CV до эпохи нейронных сетей.	свертка / бинаризация / эрозия	ППК-Р5	ППК-Р5.1. 3-1
3.	Назовите одну из архитектур CNN для задачи классификации.	ResNet / VGG / AlexNet	ППК-Р5	ППК-Р5.3. 3-2
4.	Укажите одно из понятий в эффективном пайплайне обучения сети.	оптимизатор / регуляризация / аугментация	МО-2	МО-2.1. 3-1
5.	Назовите одну из трансформерных архитектур в CV.	ViT / Deit / Swin	ППК-Р5	ППК-Р5.3. 3-2
6.	Укажите одно из понятий в задаче keypoint detection.	ключевые точки / позы / landmarks	ППК-Р5	ППК-Р5.1. 3-1
7.	Назовите одну из методов сегментации изображений.	семантическая сегментация / экземплярная сегментация / SAM	ППК-Р5	ППК-Р5.3. 3-2
8.	Укажите одно из подходов в anchor-based детекции объектов.	Faster R-CNN / SSD / YOLO	ППК-Р5	ППК-Р5.1. 3-1
9.	Назовите одну из методов в anchor-free детекции.	CenterNet / CornerNet / FCOS	ППК-Р5	ППК-Р5.1. 3-1
10.	Укажите одно из понятий в Face Recognition.	верификация / идентификация / Re-ID	ППК-ДА4	ППК-ДА4.1. У-1
11.	Назовите одну из задач в Multi-Object Tracking.	трекинг / MOT / Kalman filter	МО-2	МО-2.3. 3-1
12.	Укажите одно из этапов в пайплайне OCR.	детекция текста / распознавание / постобработка	ППК-Р5	ППК-Р5.1. У-1
13.	Назовите одно из методов Self-Supervised Learning.	contrastive learning / masked modeling / BYOL	ППК-Р7	ППК-Р7.1. 3-1

14.	Укажите одно из понятий в Vision Language Models.	CLIP / VLMs / multimodal	ППК-P7	ППК-P7.1. 3-1
15.	Назовите одно из современных подходов в генерации изображений.	GAN / diffusion models / Stable Diffusion	ППК-P7	ППК-P7.1. 3-1
16.	Укажите одно из основных понятий в классических методах обработки изображений.	гистограмма / фильтр Гаусса / edge detection	ППК-P5	ППК-P5.1. 3-1
17.	Назовите одну из предпосылок для применения трансформеров в CV.	self-attention / патчи / позиционное кодирование	ППК-P5	ППК-P5.3. 3-2
18.	Укажите одно из фундаментальных моделей в CV.	CLIP / SAM / Grounding DINO	ППК-P5	ППК-P5.3. 3-2
19.	Назовите одно из понятий в задаче pose estimation.	ключевые точки / скелет / 3D pose	ППК-P5	ППК-P5.1. 3-1
20.	Укажите одно из методов для эффективного извлечения признаков в Retrieval.	triplet loss / metric learning / embeddings	ППК-P4	ППК-P4.1. У-1
21.	Какой язык запросов используется для управления данными в реляционных базах данных?	SQL	ППК-P4	ППК-P4.1. 3-1
22.	Какая система управления версиями моделей рекомендуется в MLOps?	DVC / MLflow	МО-2	МО-2.2. 3-1
23.	Какой принцип Agile используется для планирования спринтов в разработке CV?	Scrum / Kanban	ППК-P6	ППК-P6.1. 3-1
24.	Что означает аббревиатура CI/CD в контексте машинного обучения?	Continuous Integration / Continuous Delivery	МО-2	МО-2.1. 3-1
25.	Какой инструмент используется для контейнеризации приложений компьютерного зрения?	Docker	ППК-P6	ППК-P6.2. У-2
26.	Назовите принцип чистого кода, требующий избегания дублирования.	DRY (Don't Repeat Yourself)	ППК-P6	ППК-P6.3. 3-1
27.	Какой метод используется для проверки гипотез в эксперименте с моделями?	A/B тестирование / t-тест	ППК-ДА5	ППК-ДА5.2. У-1
28.	Какая метрика используется для оценки качества детекции объектов?	mAP / IoU	ППК-ДА5	ППК-ДА5.1. У-2
29.	Какой инструмент ИИ помогает генерировать код для обработки изображений?	GitHub Copilot / ChatGPT	ППК-P7	ППК-P7.1. У-1
30.	Что необходимо учитывать при использовании ИИ для написания кода с точки зрения этики?	конфиденциальность / авторство / плагиат	ППК-P7	ППК-P7.4. 3-1

31.	Какой документ описывает требования к программному обеспечению для CV?	Техническое задание / Spec	ППК-P5	ППК-P5.1. У-2
32.	Какой метод используется для декомпозиции ИТ-системы на подсистемы?	Функциональная декомпозиция	ППК-P5	ППК-P5.4. У-1
33.	Как называется процесс улучшения кода без изменения его функциональности?	Рефакторинг	ППК-P6	ППК-P6.3. У-3
34.	Назовите популярную платформу или сервис для развертывания моделей машинного обучения в облачной инфраструктуре.	AWS / Azure / GCP	ППК-P6	ППК-P6.4. У-1
35.	Какой метод используется для мониторинга дрейфа данных в продакшене?	Data Drift Detection	МО-2	МО-2.3. 3-1
36.	Как называется процесс автоматического переобучения модели?	AutoML / Retraining Pipeline	МО-2	МО-2.4. У-1
37.	Какой навык необходим для формулирования бизнес-требований для CV проекта?	Коммуникация / Сбор требований	УК-4 (УНК-01)	УНК-01.01.01. У-3
38.	Какое действие проявляет лидерство в команде разработчиков?	Наставничество / Распределение задач	УК-3 (УНК-02)	УНК-02.02.01. У-3
39.	Какой инструмент используется для управления задачами в команде?	Jira / Trello	РГ-4	РГ-4.1. У-3
40.	Что такое технический долг в разработке ПО?	Накопленные проблемы кода / Необходимость рефакторинга	РГ-4	РГ-4.3. У-3
41.	Какой тип базы данных лучше подходит для хранения неструктурированных изображений?	NoSQL / Object Storage	ППК-P4	ППК-P4.1. 3-1
42.	Какой метод используется для оптимизации запросов к базе данных с метаданными?	Индексирование	ППК-P4	ППК-P4.3. У-1
43.	Какой принцип SOLID гарантирует, что класс должен иметь одну ответственность?	Single Responsibility Principle (SRP)	ППК-P6	ППК-P6.3. 3-1
44.	Какой метод используется для выбора метрик эффективности модели?	Анализ бизнес-целей / ROC-AUC	ППК-ДА5	ППК-ДА5.1. У-2
45.	Как называется процесс сбора информации о бизнес-проблеме заказчика?	Интервью / Анализ требований	ППК-ДА4	ППК-ДА4.1. У-1
46.	Какой инструмент используется для поиска уязвимостей в коде с помощью ИИ?	SAST / AI Security Tools	ППК-P7	ППК-P7.2. У-1

47.	Какой метод используется для оптимизации кода модели с помощью ИИ?	AI Code Optimization / Profiling	ППК-Р7	ППК-Р7.3. 3-1
48.	Как называется план процесса разработки программного продукта?	Roadmap / План проекта	РГ-2	РГ-2.2. У-1
49.	Какой навык необходим для работы в команде над CV проектом?	Коллаборация / Поддержка коллег	УК-3 (УНК-02)	УНК-02.01.01. У-5
50.	Какой метод используется для адаптации к изменениям в требованиях проекта?	Гибкая методология / Agile	УК-4 (УНК-01)	УНК-01.01.01. У-4