Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)

Рабочая программа дисциплины

«Современные технологии баз данных»

Направление подготовки:	02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль подготовки:	Искусственный интеллект и интеллектуальная обработка данных
Квалификация:	Магистр
Форма обучения	Очная

Москва, 2026 г.

1. Аннотация к дисциплине

1.1.	Составлена в соответствии с ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем, утвержденным приказом Минобрнауки от 23.08.2017г. № 812.
1.2.	Является ключевой для подготовки специалистов в области искусственного интеллекта и анализа данных. Она посвящена изучению современных подходов к хранению, обработке и управлению данными, которые служат фундаментом для обучения и эксплуатации моделей ИИ.
1.3.	Рассматриваются как классические реляционные СУБД, так и современные нереляционные (NoSQL) решения, а также специализированные векторные базы данных. Особое внимание уделяется методам проектирования баз данных для высоконагруженных систем, оптимизации запросов и интеграции баз данных с приложениями на основе машинного обучения.

2. Место дисциплины в структуре ООП

2.1.	Цикл (раздел) ООП: Б1.О.8
2.2.	2 курс, 3 семестр

3. Цель освоения дисциплин

3.1.	Формирование у обучающихся необходимых компетенций для успешного освоения образовательной программы

4. Задачи освоения дисциплины

4.1.	- сформировать знания о теоретических основах современных систем управления базами данных (СУБД), их архитектуре и принципах работы; - сформировать знания о моделях данных (реляционная, документная, графовая, колоночная, ключ-значение) и областях их применения в задачах ИИ; - сформировать знания о методах и технологиях обеспечения производительности, масштабируемости и отказоустойчивости баз данных; - сформировать знания о принципах работы и архитектуре векторных баз данных и их роли в современных системах поиска и рекомендательных сервисах; - сформировать навыки проектирования логической и физической структуры баз данных для решения прикладных задач анализа данных; - сформировать навыки использования языка SQL для манипуляции данными (DML) и определения структуры (DDL); - сформировать навыки работы с нереляционными СУБД для хранения неструктурированных или слабоструктурированных данных; - сформировать навыки интеграции приложений на Python с различными типами СУБД; - сформировать умение выбирать оптимальный тип СУБД в зависимости от специфики задачи искусственного интеллекта (характеристики данных, требования к скорости доступа, сложность связей); - сформировать умение анализировать производительность запросов и оптимизировать работу базы данных для ускорения обучения моделей ИИ; - сформировать умение самостоятельно осваивать новые СУБД и инструменты работы с данными.

5. Перечень планируемых результатов обучения, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1	**Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы фундаментальной и прикладной информатики и информационных технологий**
ОПК-1.2	Умеет применять современные инструменты и технологии для решения актуальных проблем в сфере анализа данных и искусственного интеллекта
ОПК-1.3	Владеет навыками самостоятельного изучения и освоения новых инструментов и технологий, применяемых в области искусственного интеллекта и обработки данных
ОПК-2	**Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения**
ОПК-2.3	Владеет практическими инструментами и технологиями для разработки и внедрения программных продуктов и программных комплексов различного назначения

Код индикатора компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1.2	*Знать:* - архитектурные особенности реляционных и нереляционных СУБД, принципы работы векторных баз данных, методы оптимизации запросов и масштабирования. *Уметь:* - проектировать структуру БД под задачи анализа данных и ИИ, писать сложные SQL-запросы, использовать NoSQL API, интегрировать Python с разными СУБД для ETL. *Иметь практический опыт:* - подготовки датасетов для обучения моделей ИИ с помощью SQL и Python.
ОПК-1.3	*Знать:* - архитектурные различия между типами СУБД (реляционные, документоориентированные, графовые, векторные). *Уметь:* - самостоятельно осваивать новые типы СУБД, анализировать документацию, адаптировать ETL-процессы. *Иметь практический опыт:* - перехода между разными СУБД при смене профиля задачи.
ОПК-2.3	*Знать:* - методы оптимизации производительности запросов, принципы выбора между SQL и NoSQL для ИИ-систем. *Уметь:* - проектировать архитектуру хранения данных как часть ИИ-продукта, анализировать и оптимизировать планы выполнения запросов. *Иметь практический опыт:* - выбора между SQL и NoSQL решениями при проектировании архитектуры системы ИИ.

6. Тематический план

Наименование	Виды занятий и	Формы контроля

темы/раздела	трудоемкость (в часах)					Форма ПА
	Всего	Л	ПЗ	ЛЗ	СР	
Тема 1. Введение в современные СУБД и SQL	**26**	4	2	2	18	Отчет по лабораторному практикуму /15 Отчет по практикуму по решению задач / 10
Тема 2. Нереляционные базы данных (NoSQL)	**28**	4	4	2	18	Отчет по лабораторному практикуму /15 Отчет по практикуму по решению задач / 10
Тема 3. Векторные базы данных и поиск по сходству	**26**	2	4	2	18	Отчет по лабораторному практикуму /15 Отчет по практикуму по решению задач / 10
Тема 4. Оптимизация производительности и интеграция с ИИ	**28**	2	2	6	18	Отчет по лабораторному практикуму /15 Отчет по практикуму по решению задач / 10
Всего часов	**108**	**12**	**12**	**12**	**72**	100 ТКУ
Контроль, час	**36**					Экзамен
Объем дисциплины (в ак.ч.)	144					
Объем дисциплины (в з.е.)	4					

7. Содержание дисциплины

Наименование темы/раздела	Краткое содержание	Лекции часов
Тема 1. Введение в современные СУБД и SQL	Эволюция баз данных. Роль данных в ИИ. Реляционная модель. Язык SQL: основы синтаксиса, типы данных, создание таблиц (DDL), манипулирование данными (DML). Нормализация данных. Проектирование схемы БД для датасета. Написание SQL-запросов на выборку (SELECT), фильтрацию (WHERE), агрегацию (GROUP BY) и соединение таблиц (JOIN).	4
Тема 2. Нереляционные базы данных (NoSQL)	Концепция NoSQL. Типы NoSQL СУБД: ключ-значение, документные, колоночные, графовые. Модель BASE. Сценарии использования NoSQL в Big Data и ИИ. Создание коллекций, вставка документов, запросы с использованием агрегационного фреймворка. Моделирование связей «один-ко-многим».	4
Тема 3. Векторные базы данных и поиск по сходству	Проблема поиска в многомерных пространствах эмбеддингов. Метрики расстояния (косинусное, евклидово). Архитектура векторных БД (Pinecone, Weaviate). Индексы ANN (Approximate Nearest Neighbor). Генерация эмбеддингов текста/изображений с помощью предобученных моделей. Загрузка векторов в векторную БД. Реализация семантического поиска.	2
Тема 4. Оптимизация производительности и интеграция с ИИ	Индексация данных. Оптимизация SQL-запросов (EXPLAIN ANALYZE). Масштабирование БД: шардинг и репликация. Безопасность данных. Профилирование "тяжелых" запросов и их переписывание для ускорения. Создание пайплайна на Python: извлечение данных из БД -> предобработка -> подача	2

	на вход модели машинного обучения.	

8. Самостоятельная работа студентов

Наименование темы/раздела	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость в часах
Тема 1. Введение в современные СУБД и SQL	Работа с литературой, ЭБС, источниками в сети Internet, подготовка заданий для сдачи текущего контроля успеваемости	18
Тема 2. Нереляционные базы данных (NoSQL)	Работа с литературой, ЭБС, источниками в сети Internet, подготовка заданий для сдачи текущего контроля успеваемости	18
Тема 3. Векторные базы данных и поиск по сходству	Работа с литературой, ЭБС, источниками в сети Internet, подготовка заданий для сдачи текущего контроля успеваемости	18
Тема 4. Оптимизация производительности и интеграция с ИИ	Работа с литературой, ЭБС, источниками в сети Internet, подготовка заданий для сдачи текущего контроля успеваемости	18

9. Тематика практических и лабораторных занятий

Наименование темы/раздела	Вид занятия	Краткое содержание занятия	Объем часов
Тема 1. Введение в современные СУБД и SQL	практикум по решению задач	Решение задач. Проектирование схемы реляционной базы данных	2
Тема 1. Введение в современные СУБД и SQL	лабораторный практикум	Выполнение заданий в лабораторных условиях. Написание базовых и аналитических SQL-запросов	2
Тема 2. Нереляционные базы данных (NoSQL)	практикум по решению задач	Решение задач. Моделирование данных и работа с MongoDB.	4
Тема 2. Нереляционные базы данных (NoSQL)	лабораторный практикум	Выполнение заданий в лабораторных условиях. CRUD-операции и моделирование связей	2
Тема 3. Векторные базы данных и поиск по сходству	практикум по решению задач	Решение задач. Реализация пайплайна векторного поиска	4
Тема 3. Векторные базы данных и поиск по сходству	лабораторный практикум	Выполнение заданий в лабораторных условиях. Работа с векторной БД через API	2
Тема 4. Оптимизация производительности и интеграция с ИИ	практикум по решению задач	Решение задач. Проектирование архитектуры хранения данных для ИИ-системы	2
Тема 4. Оптимизация производительности и интеграция с ИИ	лабораторный практикум	Выполнение заданий в лабораторных условиях. Профилирование и оптимизация «тяжелого» запроса + ETL-пайплайн	6

10. Фонд оценочных средств

Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации, а также порядок начисления баллов и критерии оценивания представлены в комплекте оценочных материалов (КОМ) по дисциплине.

11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Основная литература			
Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Нестеров, С. А.	Базы данных: учебник и практикум для вузов / С. А. Нестеров. — 2-е изд., перераб. и доп.	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/583591
Стружкин, Н. П.	Базы данных: проектирование. Практикум: учебник для вузов / Н. П. Стружкин, В. В. Годин	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/583976
Советов, Б. Я.	Базы данных: учебник для вузов / Б. Я. Советов, В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. — 4-е изд., перераб. и доп.	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/582767
9.2. Дополнительная литература			
Авторы	**Заглавие**	**Издательство, год**	**Эл. адрес**
Гордеев, С. И.	Организация баз данных: учебник для вузов / С. И. Гордеев, В. Н. Волошина. — 2-е изд., испр. и доп.	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/590130
Илюшечкин, В. М.	Основы использования и проектирования баз данных: учебник для вузов	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/582523
Стасышин, В. М.	Базы данных: технологии доступа: учебник для вузов / В. М. Стасышин, Т. Л. Стасышина. — 2-е изд., испр. и доп.	Москва: Издательство Юрайт, 2026	https://urait.ru/bcode/585313

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Наименование помещения	**Перечень основного оборудования**
Учебная аудитория для проведения лекционных и практических занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Мультимедийное оборудование (проектор, экран), маршрутизатор/роутер, мебель
Компьютерный класс для проведения лабораторных занятий, консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации.	Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету, маршрутизатор/роутер, мультимедийное оборудование (проектор, экран), мебель.
Помещения для самостоятельной работы обучающихся	Мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную

	информационно-образовательную среду организации, маршрутизатор/роутер.