

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 29.05.2025 12:26:00
Уникальный программный ключ:
sa953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»
Факультет искусственного интеллекта
(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

SQL И NOSQL БАЗЫ ДАННЫХ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

02.04.02 ФУНДАМЕНТАЛЬНАЯ ИНФОРМАТИКА И ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

УПРАВЛЕНИЕ ДАННЫМИ И ИСКУССТВЕННЫЙ ИНТЕЛЛЕКТ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2025 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «SQL и NoSQL базы данных» входит в программу магистратуры «Управление данными и искусственный интеллект» по направлению 02.04.02 «Фундаментальная информатика и информационные технологии» и изучается в 1 семестре 1 курса. Дисциплину реализует Кафедра прикладного искусственного интеллекта. Дисциплина состоит из 3 разделов и 27 тем и направлена на изучение формирования у студентов глубокого понимания современных принципов, архитектур и технологий управления данными в масштабируемых, высоконагруженных информационных системах. Особое внимание уделяется выбору оптимальной парадигмы хранения для решения задач искусственного интеллекта и Data Science, интеграции реляционных и нереляционных СУБД в комплексные приложения, обеспечению надежности, согласованности, безопасности и высокой производительности работы с большими и разнообразными структурами данных.

Целью освоения дисциплины является освоить современные и специализированные методы проектирования, использования, масштабирования и интеграции SQL и NoSQL баз данных в прикладные и исследовательские ИИ-системы и инфраструктуру больших данных; научиться обосновывать выбор конкретной модели и архитектуры БД под задачу вне зависимости от объемов и типов данных, грамотно внедрять комбинированные решения, обеспечивать отказоустойчивость, мониторинг и безопасность хранения данных.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «SQL и NoSQL базы данных» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных	УК-7.2 Умеет применять цифровые технологии для поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области профессиональной деятельности; УК-7.3 Владеет навыками применения цифровых технологий и методов поиска, обработки, анализа, хранения и представления информации в области профессиональной деятельности;
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий	ОПК-1.2 Умеет осуществлять первичный сбор и анализ материала, интерпретировать различные математические объекты;
ОПК-3	Способен проводить анализ математических моделей,	ОПК-3.1 Знает методы теории алгоритмов, методы системного и прикладного программирования, основные положения и

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования	концепции в области математических, информационных и имитационных моделей; ОПК-3.2 Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем; ОПК-3.3 Имеет практический опыт применения и разработки программного обеспечения, тестирования программных продуктов;
ОПК-4	Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.1 Знает принципы сбора и анализа информации, создания информационных систем на стадиях жизненного цикла; ОПК-4.3 Имеет практический опыт анализа и интерпретации информационных систем;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «SQL и NoSQL базы данных» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «SQL и NoSQL базы данных».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
УК-7	Способен: искать нужные источники информации и данные, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств, а также с помощью алгоритмов при работе с полученными из различных источников данными с целью эффективного использования полученной информации для решения задач; проводить оценку информации, ее достоверность, строить логические умозаключения на основании поступающих информации и данных		Методы машинного обучения (продвинутый курс); Глубокое обучение для NLP; Генеративный искусственный интеллект; Преддипломная практика;
ОПК-1	Способен находить, формулировать и решать		Обучение с подкреплением; Глубокое обучение для NLP;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	актуальные проблемы прикладной математики, фундаментальной информатики и информационных технологий		Машинное обучение на больших данных;
ОПК-3	Способен проводить анализ математических моделей, создавать инновационные методы решения прикладных задач профессиональной деятельности в области информатики и математического моделирования		Глубокое обучение для NLP; Методы оптимизации; Глубокое обучение в компьютерном зрении;
ОПК-4	Способен оптимальным образом комбинировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности		Глубокое обучение в компьютерном зрении; Генеративный искусственный интеллект;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «SQL и NoSQL базы данных» составляет «4» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.	Семестр(-ы)
		1
Контактная работа, ак.ч.	54	54
Лекции (ЛК)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	36	36
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	63	63
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	27	27
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	144
	зач.ед.	4

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
Раздел 1	Продвинутые методы и архитектуры реляционных БД для Data Science и AI	1.1	Новые стандарты SQL и архитектуры транзакционных СУБД в условиях Big Data и распределённых вычислений	ЛК
		1.2	Индексация, партиционирование и оптимизация запросов для аналитических, IoT- и ML-нагрузок	ЛК
		1.3	Интеграция реляционных данных в экосистему AI/DS: federated queries, хранилища, DataLake	ЛК
		1.4	Проектирование многотабличных, аналитических и временных структур для ИИ-проектов	СЗ
		1.5	Практикум по сложной индексации, шардированию и партиционированию	СЗ
		1.6	Кейсы масштабирования PostgreSQL/MySQL: от стартапа до корпоративного Data Lake	СЗ
		1.7	Разбор ошибок и решений при работе с ACID-транзакциями в нестабильных сетях	СЗ
		1.8	Использование современных расширений SQL для ML (PostGIS, MADlib, встроенные ML-модули)	СЗ
		1.9	Практика интеграции SQL-источников данных с BI, аналитикой и ML-пайплайнами	СЗ
Раздел 2	Модели, архитектуры и инструментарий NoSQL в ИИ и инфраструктуре больших данных	2.1	Классификация и внутреннее устройство NoSQL-систем: Key-Value, Document, Column Family, Graph DB	ЛК
		2.2	Классификация и внутреннее устройство NoSQL-систем: Key-Value, Document, Column Family, Graph DB	ЛК
		2.3	Best practices масштабируемости, отказоустойчивости, быстродействия и управления сложными разнородными данными в NoSQL	ЛК
		2.4	Практика выбора NoSQL-модели под конкретный ИИ-, IoT- или аналитический проект	СЗ
		2.5	Проектирование и оптимизация схем для MongoDB, Cassandra, Redis, Neo4j	СЗ
		2.6	Сценарии интеграции NoSQL с ML/Big Data платформами (Spark, Hadoop, Kafka)	СЗ
		2.7	Разработка механизмов обеспечения согласованности, мониторинга и восстановления в NoSQL	СЗ
		2.8	Анализ security-практик, аудит и контроль доступа в крупных NoSQL-инфраструктурах	СЗ
		2.9	Групповое моделирование архитектур multi-database и polyglot persistence для AI/Data Science	СЗ
Раздел 3	Интеграция, многобазовые решения и будущее data management для AI	3.1	Polyglot persistence, data mesh и orchestration: объединение SQL и NoSQL в корпоративных и исследовательских AI-проектах	ЛК
		3.2	Открытые стандарты и API: обмен, миграция, CDC (change data capture), потоковые среды данных	ЛК
		3.3	Новые горизонты: serverless-базы, облачные сервисы хранения данных, автоматизация управлением	ЛК
		3.4	Построение пайплайнов ETL/ELT для работы с	СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)		Вид учебной работы*
			гетерогенными и мультимодальными источниками	
		3.5	Практика передачи, миграции и бэкапа в multi-cloud и гибридных инфраструктурах	СЗ
		3.6	Разработка и отладка CDC/Change Streams для stream processing и online-аналитики	СЗ
		3.7	Групповое проектирование data mesh платформ для масштабируемого хранения и AI-аналитики	СЗ
		3.8	Практика интеграции REST/GraphQL/Streaming API с базами данных в приложениях AI/IoT	СЗ
		3.9	Аналитика трендов будущего: автоматизация, self-tuning DBs, AI-driven DataOps	СЗ

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Моргунов, Е. П. PostgreSQL. Профессиональный SQL: учеб. пособие / Е. П. Моргунов; под ред. Е. В. Рогова. — М.: ДМК Пресс, 2025. — 444 с. ISBN 978-5-93700-373-7

2. Жиянов, Антон. Оконные функции SQL. Анализ данных на практике / Антон Жиянов. - Москва: Издательство АСТ, 2024. - 254 с. – (Программирование для всех). ISBN 978-5-17-158845-8

3. Мартишин, С. А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем: учебное пособие / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. — 368 с. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-8199-0946-1. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2096940>

4. Мамедли, Р. Э. Большие данные и NoSQL базы данных: учебное пособие для вузов / Р. Э. Мамедли, Т. Б. Казиахмедов. - Санкт-Петербург: Лань, 2024. - 92 с. - ISBN 978-5-507-49873-4. Книга из коллекции Лань - Информатика

Дополнительная литература:

1. Жао, Элис. SQL: [pocket guide]: MySQL, Oracle, PostgreSQL, SQL Server, SQLite / Элис Жао; [перевел с английского В. Дмитрущенко]. - 4-е изд. - Астана: Спринт Бук, 2024. - 315, [2] с.: ил. ISBN 978-601-08-3728-7

2. Kaufmann, Michael. SQL and NoSQL Databases: Modeling, Languages, Security and Architectures for Big Data Management / Kaufmann, Michael; Meier, Andreas. - Ed. 2. - Springer Nature, 2023.; ISBN 978-3-031-27908-9; 978-3-031-27907-2

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС «Юрайт» <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «SQL и NoSQL базы данных».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Заведующий кафедрой
прикладного искусственного
интеллекта

Должность, БУП

Подпись

Подолько Павел
Михайлович

Фамилия И.О.