

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПОВОЛЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ



УТВЕРЖДАЮ
Декан ЭФ

УТВЕРЖДАЮ /Н.М. Стрельникова/
(Ф.И.О. декана (директора института))

19.02.2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б.1.2.19 Проектирование баз знаний

(код и наименование дисциплины по учебному плану)

Направление подготовки
(специальность)

09.03.03 Прикладная информатика

Квалификация выпускника

Бакалавр

(бакалавр/магистр/специалист)

Направленность

Искусственный интеллект в бизнес-аналитике

Курс 4
Семестр 8

Распределение учебного времени

Трудоемкость по учебному плану	108 / 3	часов/зачетных единиц
Лекции	24	часов
Лабораторные работы	48	часов
Практические занятия	-	часов
Иная контактная работа	-	часов
Всего контактной работы (без учета экз.)	72	часов
Контактная работа по экзамену	-	часов
Курсовой проект (работа)	-	семестр
Самостоятельная работа обучающихся (без учета экз.)	36	часов
Самостоятельная работа по подготовке к экзамену	-	часов
Экзамен	-	семестр
Зачет	8	семестр
БРК, ДЗ	-	семестр

(год)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО направления подготовки (специальности) 09.03.03 Прикладная информатика

Программу составили:

доцент	ИСЭ	СОГЛАСОВАНО	В.И. Абдулаев
(должность)	(кафедра)		(И.О. Фамилия)

РАССМОТРЕНА и ОДОБРЕНА на заседании кафедры, за которой закреплена дисциплина
Кафедра информационных систем в экономике

(наименование кафедры)		
17.02.2026	протокол №	10
(дата)		

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
		(И.О. Фамилия)

Рабочая программа СОГЛАСОВАНА с факультетом (институтом), выпускающей(ими) кафедрой(ами).

СООТВЕТСТВУЕТ действующей ОП.

Заведующий кафедрой	СОГЛАСОВАНО	Т.А. Уразаева
		(И.О. Фамилия)

Председатель методической комиссии факультета (института), в который входит выпускающая кафедра

СОГЛАСОВАНО	О.Е. Иванов
	(И.О. Фамилия)

Эксперт(ы): Галочкин А.В., генеральный директор ООО «Трэвэл Лайн»

Рабочая программа проверена и зарегистрирована в УМЦ 19.02.2026 г.

Специалист учебно-методического центра СОГЛАСОВАНО /Т.А. Смирнова/

Раздел 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является достижение планируемых результатов обучения, соответствующих установленным в ОПОП индикаторам достижения компетенций:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
1. ПК-1 Способность проводить обследование организаций, выявлять информационные потребности пользователей, формировать требования к информационной системе	ПК-1.9. Знает возможности типовой ИС, предметную область автоматизации	знания: ПК-1.9. - Знает основы бухгалтерского и управленческого учета, финансового учета и бюджетирования, методики анализа хозяйственной деятельности, теорию оптимального управления умения: 1.9 Умеет работать с входными и выходными данными типовой ИС навыки:
2. ПК-3 Способность проектировать ИС по видам обеспечения	ПК-3.1. Знает методы оценки объемов и сроков выполнения работ	знания: ПК-3.1. - Знать состав функциональных и обеспечивающих частей ИС, архитектуру ИС умения: навыки:
	ПК-3.2. Знает: инструменты и методы проектирования архитектуры ИС; инструменты и методы верификации архитектуры и дизайна ИС; инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС; современные методики тестирования разрабатываемых ИС; инструменты и методы проектирования и дизайна ИС	знания: умения: ПК-3.2. - Уметь проектировать компоненты архитектуры ИС навыки:
	ПК-3.3. Умеет: проектировать архитектуру ИС; проверять (верифицировать) архитектуру ИС	знания: умения: навыки: ПК-3.3. - Владеть навыками проектирования и внедрения компонент архитектуры ИС

3. FC-2 Способен проводить фронтальные исследования в области фундаментальных и генеративных моделей	FC-2.2. Развивает методы переноса знаний с адаптацией моделей	знания: Б.Развивает методы переноса знаний с адаптацией моделей умения: навыки:
4. LLM-3 Проектирует и применяет техники расширения контекста генерации (RAG)	LLM-3.1. Проектирует и применяет техники RAG	знания: Б. Знает основные принципы RAG умения: Б. Умеет настраивать механизмы RAG навыки: П. Умеет проектировать техники расширения контекста (RAG, KAG) для оптимизации ответов
	LLM-3.2. Работает с векторными хранилищами	знания: Б.Знает основные принципы векторных баз данных умения: Б.Умеет реализовывать обращение к векторным базам данных навыки:
	LLM-3.3. Выбирает retriever/reader архитектуры	знания: Б.Отличает retriever и reader. Использует базовые модели поиска умения: навыки:
5. О-1 Способен осуществлять управление знаниями, в том числе с применением алгоритмов интеллектуального поиска решений и формирования стратегий	О-1.2. Способен обновлять, дополнять и модифицировать базы знаний в соответствии с меняющимися бизнес-процессами	знания: Б. Знает Neo4j - графовую систему управления базами данных/ умения: Б. Умеет создавать, обновлять, дополнять и модифицировать базы знаний навыки:
	О-1.1. Способен создавать базы знаний для решения задач управления бизнес-процессами предприятия	знания: Б. Знает структуру и принципы баз знаний умения: Б. Способен преобразовать формализованные модели бизнес-процессов в структуры баз знаний навыки:

Раздел 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений ОПОП.

Дисциплина является обязательной

Для продолжения формирования заявленных компетенций необходимы знания предшествующих дисциплин: Техничко-экономический анализ деятельности предприятия (ПК-1), Информационные системы бухгалтерского и управленческого учета (ПК-1), Архитектура информационных систем (ПК-3), Интернет-технологии в электронном бизнесе (ПК-3), Генеративный искусственный интеллект (FC-2), Генеративный искусственный интеллект (LLM-3)

Изучаемая дисциплина является основой для продолжения формирования указанных компетенций в следующих дисциплинах: Архитектура информационных систем (ПК-3);

практиках: Преддипломная практика (ПК-1), Преддипломная практика (ПК-3), Преддипломная практика (FC-2), Преддипломная практика (LLM-3), Преддипломная практика (О-1); государственной итоговой аттестации в форме: Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-1), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (ПК-3), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (FC-2), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (LLM-3), Выполнение и защита выпускной квалификационной работы (О-1)

Раздел 3. ОПИСАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

Для формирования заявленных компетенций используются методологические технологии, реализующие деятельностный, личностно-ориентированный, практико-ориентированный подходы.

Основными стратегическими технологиями являются: исследовательские, лекционные занятия, практические и лабораторные занятия

На достижение конкретных целей обучения направлены применяемые тактические технологии: задания, классическая лекция, мини-проекты, семинары с ит-практиками, конкурсы, хакатоны, кейс-чемпионаты, мастер-классы, командные проектные задания

Раздел 4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8 семестр

Виды и темы занятий	Количество часов	Формируемые компетенции
Введение в базы знаний	24	О-1, ПК-1, ПК-3
Лекция. Лек1 Что такое Knowledge Graph (KG). отличие от традиционных БД. Почему важны KG. Примеры KG RDF-графы vs Property Graphs. Типовые задачи: хранение знаний, entity linking, reasoning и др.	2	
Лекция. Лек2 Основы моделирования KG: узлы, отношения, свойства, entities, relationships, events, roles. Пример KG "Кино и актеры"	2	
Лабораторная работа. ЛР1-2 Введение в объекты, свойства и методы Neo4j - графа свойств на встроенных примерах.	4	
Лабораторная работа. ЛР3-4 Язык запросов Cypher. Создание, редактирование и удаление объектов Neo4j с помощью Cypher	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Создать граф свойств, отражающий знания о небольшой социальной сети 2. Создать граф свойств, отражающий знания об учебном процессе студентов специальности "Прикладная информатика" 3. Создать граф свойств, отражающий знания о зарегистрированных клиентах фирмы 4. Создать граф свойств, отражающий знания о продуктах некоторой фирмы 5. Создать граф свойств, отражающий знания об услугах фирмы, занимающейся обучением языкам по скайпу	12	
Проектирование баз знаний на основе Neo4j	48	LLM-3, О-1, ПК-1, ПК-3
Лекция. Лек3 Знакомство с Neo4j. Cypher - язык запросов, ч1.	2	

MATCH / CREATE / MERGE / DELETE. WHERE, RETURN, UNWIND, FOREACH.		
Лекция. Лек4 Язык запросов Cypher, ч2. Агрегация ('COUNT', 'SUM'), сортировка ('ORDER BY'), пагинация ('SKIP', 'LIMIT').	2	
Лабораторная работа. ЛР5-6. Создание первых узлов и связей, простые запросы на чтение.	4	
Лабораторная работа. ЛР7-8 Написание комплексных запросов для домена "Кино"	4	
Лекция. Лек5 Работа с Neo4j из Python: библиотека py2neo Введение в py2neo: Установка, подключение к базе данных. Основные объекты: 'Graph', 'Node', 'Relationship', 'Subgraph'. Операции: CRUD.	2	
Лекция. Лек6 Написание скриптов на Питоне для операций CRUD. Источники данных: (CSV, JSON, БД) и неструктурированные данные (текст). Извлечение сущностей и связей (NER & RE): обзор методов. ETL-пайплайны для графов.	2	
Лабораторная работа. ЛР9-10 (CRUD) через Python. Упражнения	4	
Лабораторная работа. ЛР11-12 Python-скрипты для наполнения графа данными из CSV-файла, JSON, БД	4	
Лекция. Лек.7 Рекомендательные системы на основе графовых баз знаний.	2	
Лекция. Лек.8 Извлечение новых знаний из графовых баз знаний (пример с медикаментами)	2	
Лабораторная работа. ЛР13-14 Рекомендательная система по фильмам.	4	
Лабораторная работа. ЛР15-16 Самостоятельная работа по проектам рекомендательных систем	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение 1. Загрузить в граф знаний новые узлы, заданные csv файлом. 2. Загрузить в граф знаний новые связи, заданные csv файлами. 3. С помощью Cypher найти 3 наиболее востребованных продукта фирмы 4. В графе знаний имеется информация о продуктах, их свойствах, клиентах и их покупках. Создать новые связи, характеризующие предпочтения клиентов относительно свойств продуктов. 5. С помощью Cypher для заданного клиента найти те продукты, которые клиент еще не покупал	12	
Проектирование баз знаний на основе RAG	36	FC-2, LLM-3, O-1
Лекция. Лек.9 Введение в RAG . Преимущества RAG систем. Архитектура RAG систем. Локальные LLM и Ollama	2	
Лекция. Лек10 Сборка полного RAG-конвейера (без графов). Проектирование пайплайна: Разбиение текста (Text Splitting), создание эмбеддингов, сохранение в Chroma, поиск, генерация.	2	
Лабораторная работа. ЛР17-18 Установка Chroma, создание эмбеддингов для набора текстов, семантический поиск.	4	
Лабораторная работа. ЛР19-20 Работа с Ollama через API: Отправка промптов и получение ответов. Скрипты для	4	

генерации текста с помощью локальной модели через Ollama.		
Лекция. Лекция11 Интеграция RAG и Графов Знаний (Гибридный поиск). Проблемы векторного поиска. Гибридный подход: Совмещение семантического поиска (Chroma) и структурного поиска по графу (Neo4j).	2	
Лекция. Лекция12 Реализация гибридной системы RAG + KG. Итоги курса.	2	
Лабораторная работа. ЛР21-22 Создание простого Q&A-бота на основе собственных документов.	4	
Лабораторная работа. ЛР23-24 Упражнения: запрос пользователя > entity detection > Neo4j запрос > Chroma rerank > Ollama	4	
Задания для самостоятельной работы, в том числе выполнение РГР 1. Написать код разбиения текста на чанки по предложениям. 2. Написать код разбиения текста на чанки по абзацам. 3. Написать код разбиения текста на чанки с одинаковым количеством слов с перекрытием. 4. Создать библиотеку Питона, содержащую методы разбиения текста на чанки. 5. Создать коллекцию векторов в векторной базе на основе текстового файла с чанками.	12	
Иная контактная работа:	0	

Раздел 5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины рекомендуется начать с ознакомления с рабочей программой, ее структурой и содержанием разделов. Учебный материал структурирован, изучение дисциплины осуществляется в тематической последовательности. Занятия лекционного типа дают систематизированные знания по дисциплине, концентрируют внимание на наиболее сложных и важных вопросах. Во время лекционных занятий рекомендуется вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на формулировки и категории, раскрывающие суть проблемы, явления или процесса; зафиксировать выводы и практические рекомендации. Подготовка к занятиям семинарского типа включает ознакомление с вопросами по темам лабораторного занятия; работу с конспектом лекций, выполнение домашнего задания, работу с учебной и учебно-методической литературой, научными изданиями и электронными образовательными ресурсами, рекомендованными рабочей программой дисциплины. Содержание самостоятельной работы определяется рабочей программой дисциплины, оценочными и методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя. Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Обеспечено разнообразие форматов и методов обучения (лекции, семинары с ИТ-практиками, конкурсы, хакатоны, кейс-чемпионаты, мастер-классы, командные проектные задания и др.)

Формой промежуточной аттестации по дисциплине является зачет.

Эффективным средством осуществления самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к образовательной программе, рабочей программе дисциплины, к электронным библиотечным системам, профессиональным базам данных и информационным справочным системам. К самостоятельному изучению рекомендуется следующая литература:

- 1.ГОСТ Р 71540-2024. Искусственный интеллект. Эталонная архитектура инженерии знаний. <https://internet-law.ru/gosts/gost/83867/>
- 2.ГОСТ Р 57321.1-2016 Менеджмент знаний. Менеджмент знаний в области инжиниринга. <https://ohranatruda.ru/upload/iblock/c49/4293749371.pdf>
3. ГОСТ Р 59276-2020 Системы искусственного интеллекта. Способы обеспечения доверия. <http://gost.gtsever.ru/Data/754/75401.pdf>
4. <https://github.com/yandex-datasphere/yandexgpt-qa-scenarios/blob/main/README.md>
5. <https://www.databricks.com/glossary/retrieval-augmented-generation-rag>
6. https://github.com/TonicAI/tonic_validate
7. <https://arxiv.org/abs/2309.03409>
8. <https://arxiv.org/abs/2211.11890>
9. <https://arxiv.org/abs/2205.11916>

Раздел 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебно-методическое обеспечение

№№ п/п	Список используемой литературы	Количество экземпляров печатных изданий, имеющихся в библиотеке, или электронный адрес издания (ресурса) в сети Интернет
УЧЕБНЫЕ, УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ И НАУЧНЫЕ ИЗДАНИЯ		
1.	Салихова, И. С. Инновации в управлении корпоративными знаниями [Электронный ресурс] : учебное пособие / Салихова И. С. Москва: Дашков и К, 2021. - 136 с. ISBN 978-5-394-04162-4.	https://e.lanbook.com/book/229295
2.	Бочаров, И. М. Управление знаниями в цифровой экономике: теоретико-методологические аспекты [Электронный ресурс] : монография / Бочаров И. М. 2-е изд. Москва: Дашков и К, 2021. - 96 с. ISBN 978-5-394-04184-6.	https://e.lanbook.com/book/174004
3.	Остроух, А. В. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс] / Остроух А. В., Николаев А. Б. 3-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 308 с. ISBN 978-5-507-48511-6.	https://e.lanbook.com/book/354536
4.	Гаврилова, Т. А. Инженерия знаний. Модели и методы [Электронный ресурс] / Гаврилова Т. А., Кудрявцев Д. В., Муромцев Д. И. 5-е изд, стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 324 с. ISBN 978-5-507-44194-5.	https://e.lanbook.com/book/312842
5.	Станкевич, Лев Александрович. Интеллектуальные системы и технологии [Текст : Электронный ресурс] : учебник и практикум для вузов / Л. А. Станкевич. Москва:	https://urait.ru/bcode/489694

	Юрайт, 2025. - 397 с ISBN 978-5-534-02126-4.	
6.	Москвитин, А. А. Данные, информация, знания: методология, теория, технологии [Электронный ресурс] : монография / Москвитин А. А. 2-е изд., стер. Санкт-Петербург: Лань, 2023. - 236 с. ISBN 978-5-507-45865-3.	https://e.lanbook.com/book/288968
ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ		
1.	Искусственный интеллект	https://cyberleninka.ru/article/n/iskusstvennyy-intellekt-2
2.	Использование искусственного интеллекта	https://cyberleninka.ru/article/n/ispolzovanie-iskusstvennogo-intellekta
3.	О правосубъектности искусственного интеллекта	https://cyberleninka.ru/article/n/o-pravosubektnosti-iskusstvennogo-intellekta

6.2. Материально-техническая база и программное обеспечение

№№ п/п	Аудитории для проведения учебных занятий, самостоятельной работы и проведения государственной итоговой аттестации	Перечень основного оборудования	Программное обеспечение
1.	314а (III)	ПК 1 - ICL RAY P222.1 ,клавиат.,мышь.,монитор NEC 23" LCD EX 231WP-BK (1), ПК 2 - ICL RAY P222.2 ,клавиат.,мышь.,монитор NEC 23" LCD EX 231WP-BK (15), Проектор мультимедийный Hitachi CP-RX93 (1), Шкаф IBM Netbay 25U (1), Экран настенный рулонный 200х200 см (1), Комплект учебной мебели (1)	Microsoft Windows Enterprise, Справочная правовая система "Консультант Плюс", Microsoft Office Standard, Агент Dr.Web, Комплект ГАРАНТ-Мастер, Microsoft Access, Microsoft Visio Professional, Microsoft Project Professional, Microsoft Visual Studio Enterprise, Комплект ПО для решения основных пользовательских задач, 1С:Документооборот 8 КОРП, 1С:Предприятие 8. Комплект для обучения.

Раздел 7. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ/ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Критерии оценивания индикаторов достижения компетенций направлены на:

- усвоение теоретического материала (объем знаний, глубина усвоения), предусмотренного рабочей программой;
- умение излагать материал (четкость, грамотность изложения материала, точность и полнота воспроизведения учебного материала);

- умение применять теоретические знания при решении практических заданий.
Шкала оценивания представлена ниже.

Уровень сформированности элементов компетенции	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Пороговый уровень	Обучающийся имеет знания основного материала, проявляет умение логично его излагать, но может допускать неточности в изложении материала, недостаточно правильные формулировки, испытывает затруднения в выполнении практических заданий	Зачтено

7.1. Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины (модуля) и производится с применением технологии рейтингового контроля в соответствии с технологической картой дисциплины. Порядок составления технологической карты и алгоритм проведения процедуры оценивания видов деятельности обучающихся, направленных на освоение знаний, умений, навыков и/или опыта деятельности, по накопительной системе в баллах устанавливается положением о системе РИТМ в ФГБОУ ВО «ПГТУ»

7.2. Промежуточная аттестация обучающихся

Промежуточная аттестация обучающихся направлена на оценивание результатов обучения по дисциплине (модулю) и проводится с использованием фондов оценочных средств.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе.

Примеры типовых контрольных заданий из базы фонда оценочных средств по образовательной программе

Создайте граф, соответствующий учебному плану вашей специальности для текущего семестра. Вершины с метками «Дисциплина», «Преподаватель», «КА» (контрольная акция). Отношения «Читает_лекции_по», «Ведет_ЛР_по». «Имеет КА».

1. Составить запрос, возвращающий количество экзаменов в текущем семестре
2. Составить запрос, возвращающий количество зачетов в текущем семестре
3. Составить запрос, возвращающий список экзаменаторов (т.е. лекторов по дисциплинам с экзаменом)
4. Добавить узлы «1 Семестр», и «2 Семестр» и связи между этими узлами и узлами с меткой «Дисциплина».
5. Вычислить число экзаменов в 1 и 2 семестрах.

Перечень вопросов для проведения промежуточной аттестации

Перечень вопросов для проведения промежуточной

аттестации

Вопросы по курсу Проектирование баз знаний

1. Существуют хорошо известные классы проблем, трудноразрешимых для компьютеров, а также другие классы, для которых доказана их неразрешимость. Означает ли это, что создание искусственного интеллекта невозможно?

2. В какой степени следующие компьютерные системы можно считать системами искусственного интеллекта:

а) сканеры штрих-кода в супермаркетах;

б) поисковые системы Интернета;

в) голосовое меню телефона;

г) алгоритмы интернет-маршрутизации, динамически реагирующие на состояние сети.

3. Искусственный интеллект - это наука или инженерная дисциплина? Или ни то, ни другое? Поясните свой ответ.

ВОПРОСЫ для зачета

1. Чем принципиально отличаются Графы Знаний (Knowledge Graphs) от реляционных баз данных? Назовите не менее трех ключевых различий.

2. Опишите основные компоненты модели RDF-графа и сравните их с компонентами Property Graph (на примере Neo4j).

3. Каковы типовые задачи, решаемые с помощью Графов Знаний? Приведите краткое описание для каждой (например, reasoning, entity linking).

4. Что такое Cypher и какова его основная роль в экосистеме Neo4j? Напишите пример простого запроса CREATE для создания двух узлов "Person" и "Movie" и связи "ACTED_IN" между ними.

5. Объясните назначение и приведите пример использования следующих операторов и функций в Cypher: `COUNT`, `ORDER BY`, `LIMIT`.

6. Каковы основные этапы (CRUD) жизненного цикла данных в графовой базе? Как они реализуются средствами языка Cypher?

7. Опишите назначение основных объектов библиотеки `py2neo`: `Graph`, `Node`, `Relationship`, `Subgraph`.

8. Какой типичный ETL-пайплайн для наполнения графа данными из внешнего источника (например, CSV или JSON)? Опишите ключевые шаги.

9. Какие методы извлечения информации (Information Extraction) из неструктурированного текста вы знаете и как их можно использовать для автоматического построения графа знаний? (Например, NER & RE)

10. Как графовые базы знаний могут быть использованы для построения

рекомендательных систем? Опишите принцип на примере домена "Кино".

11. Приведите пример, как с помощью графовых запросов можно выводить новые, неочевидные знания (reasoning), которые явно не были загружены в базу (например, в медицинском домене).

12. Что такое RAG-система и в чем заключаются ее основные преимущества перед использованием чистой языковой модели (LLM)?

13. Опишите архитектуру полного RAG-конвейера. Какие ключевые этапы он включает от загрузки текста до генерации ответа?

14. Какую роль играют эмбединги (векторные представления) в RAG-системе и для чего используется векторная база данных, такая как Chroma?

15. В чем заключаются основные проблемы, присущие исключительно векторному поиску, и как интеграция с графом знаний (гибридный поиск) помогает их решить?

16. Опишите архитектуру гибридной системы RAG + KG. Как семантический поиск (Chroma) и структурный поиск (Neo4j) комбинируются для улучшения результатов?

17. Какой может быть последовательность шагов в гибридной системе при обработке пользовательского запроса? (От "запроса пользователя" до "ответа от Ollama")

18. Каковы основные функции и преимущества использования Ollama для локального развертывания LLM в образовательных или промышленных проектах?

19. Для чего на этапе подготовки данных в RAG используется разбиение текста (Text Splitting)? Какие факторы важно учитывать при выборе стратегии разбиения?

20. Представьте, что вы разрабатываете Q&A-бота для внутренней документации компании. Как бы вы использовали гибридный подход (RAG + KG) для повышения точности и глубины ответов?