
УТВЕРЖДЕНА

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

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Цифровая культура»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: III в биотехе

Специализация: Прикладная биоинформатика

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Срок освоения программы: 2 года

Год набора: 2026

**Москва
2026**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Перечень планируемых результатов обучения.....	5
3. Тематический план.....	8
4. Содержание дисциплины (модуля).....	8
5. Учебно-методическое обеспечение	10
6. Материально-техническое обеспечение	10
7. Методические и оценочные материалы	12

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Рабочая программа дисциплины (модуля) «Цифровая культура» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – магистратура по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе, утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 810 от 23.08.2017 года.

Изучение дисциплины (модуля) «Цифровая культура» формирует у студентов фундаментальное понимание механизмов хранения, передачи и реализации наследственной информации, а также развивает способность анализировать генетические закономерности и решать практические задачи.

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Настоящая дисциплина (модуль) включена в учебный план по программе подготовки магистратуры по направлению 02.04.01 Математика и компьютерные науки, профиль ИИ в биотехе и входит в обязательную часть Блока 1 как дисциплина по выбору, подлежащая обязательному изучению на специализации «Прикладная биоинформатика».

Дисциплина (модуль) изучается на 1 курсе в 1 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у обучающихся цифровой компетентности, необходимой для эффективной работы в современных научных и биотехнологических проектах, включая владение языками программирования, инструментами автоматизации, системами контроля версий, а также навыками разработки, развертывания и эксплуатации LLM-приложений и воспроизводимых вычислительных пайплайнов.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоить синтаксис Python и R для анализа биологических данных и визуализации результатов;
- научиться работать с API, системой контроля версий Git и изолированными окружениями для обеспечения воспроизводимости исследований;
- изучить архитектуру LLM-приложений, включая prompts, agents, tools и memory, и освоить принципы построения RAG-систем;
- развить навыки проектирования и реализации интеллектуальных агентов для автоматизации научных задач;
- овладеть современными подходами к оркестрации, контейнеризации и наблюдаемости пайплайнов с использованием Docker, Kubernetes, Argo Workflows и AIOps-инструментов.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- базовый синтаксис Python и основные библиотеки для обработки данных (pandas, numpy) и визуализации (matplotlib, seaborn);
- базовый синтаксис R и принципы работы с tidyverse (dplyr, ggplot2) для статистического анализа;
- принципы работы с REST API, системой контроля версий Git и изолированными окружениями (venv/poetry, conda);
- архитектуру современных LLM-приложений: prompts, chains, tools, agents, memory;

- принципы построения RAG-систем: embeddings, векторные базы данных, retrieval-стратегии; различия и сильные стороны LangChain и LlamaIndex;
- концепции построения stateful-агентов (LangGraph) и их наблюдаемости (Langfuse);
- основы Docker, Kubernetes и облачных объектных хранилищ (S3-совместимые);
- принципы оркестрации научных и ML-пайплайнов с помощью Argo Workflows;
- принципы AIOps и observability: метрики/логи/трейсы, anomaly detection, AI-ассистированный разбор инцидентов.

уметь:

- писать, отлаживать и упаковывать Python-скрипты для решения биотех-задач.
- применять R для статистической обработки и визуализации экспериментальных данных.
- создавать RAG-приложение для поиска по научной литературе или внутренней базе знаний лаборатории средствами LangChain или LlamaIndex.
- проектировать и реализовывать LLM-агентов с инструментами (tool-use) для автоматизации исследовательских задач.
- настраивать трассировку, evaluation и мониторинг LLM-приложений в Langfuse.
- контейнеризовать своё приложение, разворачивать его в Kubernetes и хранить данные в облачном S3.
- описывать и запускать DAG-пайплайны в Argo Workflows.
- настраивать мониторинг пайплайнов (Prometheus + Grafana), писать алерты и применять LLM-агента для разбора инцидентов.

владеть:

- навыками программирования на Python для прикладного анализа биологических данных;
- навыками построения end-to-end LLM-приложений (агент + RAG + observability);
- навыками работы с системой контроля версий Git и инструментами CI/CD на базовом уровне;
- навыками работы с Kubernetes-кластером (kubectl, манифесты, helm — обзорно) и облачными ресурсами;
- навыком запуска воспроизводимых пайплайнов в Argo Workflows для биоинформатических задач;
- навыком построения наблюдаемых (observable) пайплайнов и применения AIOps-подходов для их эксплуатации.

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:

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю)
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1.	Знает основные принципы системного подхода и методы критического анализа, а также теоретические основы стратегического планирования и принятия решений
		УК-1.2.	Умеет применять методы системного анализа для выявления ключевых проблемных ситуаций, формулировать гипотезы и разрабатывать альтернативные стратегии действий на основе полученных данных
		УК-1.3.	Имеет практический опыт в проведении анализа реальных проблемных ситуаций в рамках проектов, способен вырабатывать и обосновывать стратегии действий, учитывая различные аспекты и последствия
УК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности и применять методы искусственного интеллекта в прикладных и фундаментальных исследованиях в области биологии, медицины или биотехнологий	УК-3.1.	Знает принципы и методы решения профессиональных задач, включая применение профильно-специализированных знаний в области ИИ для фундаментальных и прикладных исследований в области биологии, медицины или биотехнологий
		УК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы, формулировать результаты и анализировать их последствия для научных и практических решений
		УК-3.3.	Имеет опыт участия в проектах, где методы ИИ применялись для решения исследовательских и прикладных задач в области биологии, медицины или биотехнологий
ПК-1.	Способен определять общие формы и закономерности области искусственного	ПК-1.1.	Знает основные теоретические концепции и принципы искусственного интеллекта в биотехнологии, а также методы обработки, анализа и визуализации данных в биологии, медицине или биотехнологии

	интеллекта в биологии, медицине или биотехнологии, обрабатывать и интерпретировать данные биологических исследований	ПК-1.2.	Умеет проводить систематический анализ области профессиональной деятельности, выявлять закономерности и тенденции, моделировать основные биологические процессы и интерпретировать полученные результаты с использованием методов биоинформатики и искусственного интеллекта
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт работы в области искусственного интеллекта в биотехнологии, включая участие в научных проектах, исследованиях или практических заданиях
ПК-2.	Способен математически корректно ставить и решать естественнонаучные и прикладные задачи в области биологии, медицины или биотехнологий	ПК-2.1.	Знает основные методы математического моделирования и теоретические основы современной биологии и биоинформатики, необходимые для корректной постановки задач
		ПК-2.2.	Умеет формулировать математические модели биологических процессов, выбирать адекватные методы решения и интерпретировать результаты в профессиональном контексте
		ПК-2.3.	Имеет практический опыт постановки и решения прикладных задач с использованием методов ИИ в области биологии, медицины или биотехнологий
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности и применять методы искусственного интеллекта в прикладных и фундаментальных исследованиях в области биологии, медицины или биотехнологий	ПК-3.1.	Знает принципы и методы решения профессиональных задач, включая применение профильно-специализированных знаний в области ИИ для фундаментальных и прикладных исследований в области биологии, медицины или биотехнологий
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы, формулировать результаты и анализировать их последствия для научных и практических решений
		ПК-3.3.	Имеет опыт участия в проектах, где методы ИИ применялись для решения исследовательских и прикладных задач в области биологии, медицины или биотехнологий

ПК-5.	Способен передавать результаты прикладных задач в виде профессиональных рекомендаций в области искусственного интеллекта, биоинформатики и биотехнологии	ПК-5.1.	Знает методы формулирования рекомендаций и терминологию области искусственного интеллекта и биоинформатики
		ПК-5.2.	Умеет интерпретировать результаты анализа и моделирования и формулировать рекомендации для практического применения в области биологии, медицины или биотехнологий
		ПК-5.3.	Имеет опыт разработки рекомендаций по результатам проектов в области искусственного интеллекта и биотехнологии

3. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостояте льная работа	
		Лекции	Семинары (практичес кие занятия)			
1	Блок I. Python	7	7		12	Аудиторная работа Домашнее задание Квиз
2	Блок II. R	8	8		13	Аудиторная работа Домашнее задание Квиз
3	Блок III. LLM и AI	7	7		12	Аудиторная работа Домашнее задание Квиз
4	Блок IV. DevOps и облачные технологии	8	8		13	Аудиторная работа Домашнее задание Квиз
	Зачет с оценкой			4		Мини-проект
Итого:		30	30	4	50	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		114				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		3				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Блок I. Python	Введение в курс. Основы Python: синтаксис. Python: коллекции, функции, исключения. Python: работа с данными и внешними API. Python: визуализация, окружения и best practices.
2	Блок II. R	Основы R: синтаксис и структуры данных. Обработка данных в R: dplyr и tidyverse. Визуализация в R: ggplot2. Воспроизводимые отчёты в R: RMarkdown/Quarto.
3	Блок III. LLM и AI	LLM и prompt-engineering. AI-ассистенты в разработке. LangChain: основы LLM-приложений. RAG: retrieval-augmented generation (LangChain и LlamaIndex). AI-агенты и observability: LangGraph + Langfuse.

4	Блок IV. DevOps и облачные технологии	Git, совместная разработка и CI/CD Docker и контейнеризация Kubernetes и облачные хранилища Workflows и AIOps: оркестрация и эксплуатация пайплайнов
---	---------------------------------------	---

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. Федоров, Д. Ю. Программирование на Python : учебник для вузов / Д. Ю. Федоров. — 6-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 166 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-22181-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/600874>.

2. Трофимов, В. В. Цифровые технологии : учебник для вузов / В. В. Трофимов. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 141 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-21710-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/582239>.

Дополнительная литература:

1. Криволапов, С. Я. Анализ данных. Методы теории вероятностей и математической статистики на языке Python : учебное пособие / С.Я. Криволапов. — Москва : ИНФРА-М, 2025. — 678 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/2034420. - ISBN 978-5-16-018616-0. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2034420>.

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) «Цифровая культура» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, устные опросы, домашние задания, квиз, мини-проект, аудиторная работа, 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, Электронный документ

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.

Квиз – это интерактивное тестирование, направленное на проверку знаний и понимания изучаемого материала.

Для успешной подготовки к квизу рекомендуется внимательно изучить основные понятия и методы, изучаемые на курсе. Полезно решать практические задачи и примеры, чтобы закрепить теоретические знания. Также стоит ознакомиться с типичными вопросами и форматами заданий, чтобы лучше подготовиться к тестированию.

Мини-проект — это краткосрочная практическая работа в малых группах на семинарах, направленная на применение теоретических знаний для решения конкретных задач.

В ходе мини-проекта студенты проводят анализ проблемы, разрабатывают техническое решение и представляют результаты в виде отчета, модели или презентации. Такой формат способствует развитию навыков самостоятельной работы, критического мышления и командного взаимодействия.

Аудиторная работа – активная работа студента на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре студентам рекомендуется заранее ознакомиться с темой обсуждения, прочитать необходимые материалы и подготовить вопросы. Важно активно слушать и вовлекаться в дискуссию, высказывая свои мнения и аргументируя их. При ответах на вопросы преподавателя стоит быть уверенным, четким и логичным, опираясь на изученный материал. Также полезно поддерживать диалог с однокурсниками, чтобы обогатить обсуждение и расширить свои знания.

Бонусные баллы — это оценки, которые студенты могут получить за выполнение дополнительных заданий.

Формат бонусных баллов позволяет студентам улучшить общую оценку по дисциплине (модулю) и стимулирует углубленное изучение материала.

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) «Цифровая культура»

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 силлабусе 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 (модуль). Он самостоятельно и логически последовательно отвечает на все вопросы, акцентируя внимание на наиболее важном. Умеет анализировать, сравнивать, классифицировать, обобщать, конкретизировать и систематизировать изученный материал, выделяя ключевые моменты и устанавливая причинно-следственные связи. Четко формулирует ответы, уверенно интерпретирует результаты анализов и других исследований, а также решает сложные задачи. Студент хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	
8	Отлично	
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
4	Удовлетворительно	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
		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.
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) «Цифровая культура» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Аудиторная работа	10%	1	Активная работа студента на занятии
Домашние задания	30%	14	Набор задач по темам недели
Квиз	20%	14	Интерактивное тестирование, направленное на проверку знаний и понимания изучаемого материала
Зачет с оценкой	40%	1	Мини-проект – краткосрочная практическая работа в малых группах на занятиях, направленная на решение конкретных задач

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Цифровая культура»: $\langle 0,1 \times \text{Среднее за аудиторную работу} + 0,3 \times \text{Среднее за домашние задания} + 0,2 \times \text{Квиз} + 0,4 \times \text{Зачет с оценкой} \rangle$.

В рамках изучения дисциплины (модуля) возможно получение бонусных баллов.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные вопросы для подготовки к занятию

Занятие 1: Основы Python

1. Какие основные типы данных есть в Python? В чём разница между списком и кортежем?
2. Как объявить функцию в Python? Что такое lambda?
3. Как обрабатываются исключения в Python? Приведите пример использования try-except.
4. Как импортировать библиотеку и установить пакет через pip?
5. Как создать виртуальное окружение с помощью venv или conda?

Занятие 2: Анализ данных в R

1. Какие основные типы данных в R? В чём разница между вектором, списком и data frame?
2. Как с помощью dplyr выполнить фильтрацию, сортировку и группировку данных?
3. Как построить график с помощью ggplot2? Из каких слоёв он состоит?
4. Что такое tidy data и почему он важен для анализа в tidyverse?

5. Как создать воспроизводимый отчёт в R с помощью RMarkdown?

Занятие 3: LLM и RAG-системы

1. Что такое prompt engineering? Какие типы промптов вы знаете (zero-shot, few-shot)?
2. Что такое RAG (retrieval-augmented generation)? Какие компоненты входят в такую систему?
3. Как работает векторное хранилище? Что такое embedding?
4. В чём разница между LangChain и LlamaIndex?
5. Какие инструменты можно подключить к LLM-агенту?

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1. Анализ данных на Python

1. Скачайте CSV-файл с данными (например, экспрессия генов или метаболомика).
2. Используя pandas, выполните:
 - загрузку,
 - фильтрацию (по условию),
 - группировку и агрегацию (среднее, медиана),
 - удаление пропущенных значений.
3. Постройте график (гистограмма, scatter plot) с помощью matplotlib или seaborn.
4. Сохраните результаты в новый файл.
5. Оформите код в Jupyter Notebook с комментариями и выводами.

Домашнее задание 2. Статистический анализ и визуализация в R

1. Загрузите данные в R (например, результаты RNA-Seq).
2. Используя dplyr, отфильтруйте гены с высокой экспрессией, посчитайте среднюю экспрессию по условиям.
3. Постройте boxplot и scatter plot с помощью ggplot2.
4. Создайте отчёт в формате RMarkdown, включающий код, графики и интерпретацию.
5. Экпортируйте отчёт в PDF или HTML.

Домашнее задание 3. Создание RAG-системы

1. Подготовьте небольшой набор текстов (например, аннотации научных статей по биотехнологии).
2. Используя LangChain или LlamaIndex, создайте векторное хранилище (например, с Chroma или FAISS).
3. Реализуйте функцию поиска по запросу (retrieval) и генерации ответа с помощью LLM (можно использовать Ollama, HuggingFace или OpenAI).
4. Протестируйте систему на 3 разных запросах.
5. Оформите результаты в Jupyter Notebook с описанием архитектуры и примерами ответов.

Примерные задания для квиза

Вопрос 1.

Какой из перечисленных пакетов используется для визуализации в Python?

Электронный документ

1. numpy
2. requests
3. matplotlib
4. pytest

Правильный ответ: 3

Вопрос 2.

Какая функция в dplyr используется для фильтрации строк по условию?

1. select()
2. arrange()
3. filter()
4. mutate()

Правильный ответ: 3

Вопрос 3.

Что такое RAG в контексте LLM?

1. Random Access Generator
2. Retrieval-Augmented Generation
3. Recursive Algorithm Gateway
4. Real-time Analytics Graph

Правильный ответ: 2

Вопрос 4.

Какой инструмент используется для контейнеризации приложений?

1. Git
2. Docker
3. Prometheus
4. Argo Workflows

Правильный ответ: 2

Вопрос 5.

Какой сервис позволяет хранить файлы в облаке в формате, совместимом с S3?

1. GitHub
2. Kubernetes
3. MinIO / AWS S3
4. Langfuse

Правильный ответ: 3

Примерное описание задания и критерии оценивания к мини-проекту

Студент разрабатывает end-to-end LLM-приложение с элементами RAG, агентом, observability и контейнеризацией. Проект должен демонстрировать владение ключевыми технологиями курса.

Примеры тем:

- Агент для поиска по внутренней базе знаний лаборатории.
- RAG-система для ответов на вопросы по научным статьям.
- Агент с инструментами: может запрашивать данные из API, выполнять расчёты, генерировать отчёты.
- Пайплайн обработки данных с мониторингом и автоматизацией.

Требования:

- Использование Python + LangChain/LlamaIndex
- Векторное хранилище и retrieval
- Интеграция с LLM
- Контейнеризация (Docker)
- Настройка трассировки (Langfuse)
- Описание в README или Jupyter Notebook

Формат: репозиторий на GitHub (или архив) + презентация (5–7 слайдов).

Критерии оценивания мини-проекта:

1. Работоспособность и полнота реализации
— Приложение запускается, выполняет заявленные функции, включает все ключевые компоненты (RAG, агент, observability).
2. Качество архитектуры и кода
— Чёткая структура, модульность, комментарии, соблюдение best practices.
3. Контейнеризация и воспроизводимость
— Наличие Dockerfile, работающий контейнер, изолированное окружение.
4. Наблюдаемость и оценка (observability)
— Настроена трассировка (Langfuse), логи, оценка ответов, есть примеры трейсов.
5. Оформление и документация
— README с инструкцией по запуску, описание архитектуры, выводы, презентация.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Какой пакет в Python используется для работы с таблицами данных?	pandas	УК-1
2.	Какой оператор в Python используется для обработки исключений?	try-except	УК-3
3.	Какая функция в dplyr применяется для создания новых столбцов?	mutate()	ПК-1
4.	Что такое tidy data?	Данные в формате, где каждая переменная — столбец, каждое наблюдение — строка	ПК-2
5.	Какой пакет в R используется для построения графиков?	ggplot2	ПК-3
6.	Что такое prompt engineering?	Метод формулировки запросов к LLM для	ПК-5

		улучшения качества ответов	
7.	Какой компонент RAG-системы отвечает за поиск релевантных фрагментов?	Retriever	УК-1
8.	Что такое embedding в контексте векторных баз данных?	Векторное представление текста в многомерном пространстве	УК-3
9.	Какой инструмент используется для хранения векторных представлений текстов?	FAISS, Chroma, Pinecone	ПК-1
10.	Что такое LLM-агент?	Программа, использующая LLM для принятия решений и вызова инструментов	ПК-2
11.	Какой инструмент позволяет отслеживать выполнение LLM-приложений?	Langfuse	ПК-3
12.	Что такое Docker?	Платформа для контейнеризац ии приложений	ПК-5
13.	Какой системой контроля версий чаще всего пользуются в разработке?	Git	УК-1
14.	Что такое Kubernetes?	Система оркестрации контейнеров	УК-3
15.	Какой сервис используется для хранения больших файлов в облаке?	S3- совместимое хранилище (MinIO, AWS S3)	ПК-1
16.	Что такое Argo Workflows?	Система оркестрации пайплайнов в Kubernetes	ПК-2
17.	Какой компонент отвечает за визуализацию метрик в AIOps?	Grafana	ПК-3
18.	Что такое CI/CD?	Автоматизация сборки, тестирования и развёртывания приложений	ПК-5
19.	Какой формат используется для описания структуры Docker-образа?	Dockerfile	УК-1

20.	Какой принцип лежит в основе воспроизводимых вычислительных пайплайнов?	Изолированны е окружения, версионирован ие кода и данных	УК-3
-----	---	--	------