

УТВЕРЖДЕНА

Приказом Ректора АНО ВО
«Центральный университет»
Ивашкевич Е.В.
от «19» января 2024 г. № 0119.37

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Системный анализ»
дополнительной профессиональной программы – программы
профессиональной переподготовки «Академия data science»**

Траектория: Backend-разработка

**Москва
2024**

Содержание

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)	3
2. Тематический план	4
3. Содержание дисциплины (модуля)	4
4. Учебно-методическое обеспечение	6
5. Материально-техническое обеспечение	6
6. Методические и оценочные материалы	8

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

Изучение дисциплины (модуля) «Системный анализ» позволяет развивать навыки комплексного подхода к решению сложных проблем, что критично для эффективного управления проектами и системами в различных областях. Эта дисциплина (модуль) помогает понять взаимосвязи между компонентами системы, что способствует более обоснованному принятию решений и оптимизации процессов.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование навыков системного мышления и методов анализа, необходимых для эффективного решения комплексных задач и оптимизации процессов в различных сферах деятельности.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

— формирование знаний о принципах системного анализа и синтеза для проектирования сложных распределённых систем;

— освоение умений: разрабатывать и документировать требования, архитектурные решения и моделировать данные и взаимодействие систем, внедрять процессы доставки и эксплуатации распределённых систем;

— формирование и развитие навыков проектирования распределённых микросервисных архитектур с учётом отказоустойчивости, масштабируемости и безопасности, оценки производительности систем и применения инструментов мониторинга и обеспечения качества, управления изменениями, знаниями и рисками на всех этапах жизненного цикла системы (от проектирования до эксплуатации).

2. Тематический план

№ п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Трудоемкость, академические часы				ТКУ (текущий контроль успеваемости)
		Очная форма				
		Аудиторная работа		Контроль	Самостоятельная работа	
Лекции	Семинары (практические занятия)					
1	Основы системного анализа	1	2		14	Домашние задания
2	Управление требованиями		3		14	Домашние задания
3	Моделирование систем	1	3		15	Домашние задания
4	Архитектура распределенных систем	1	3		15	Домашние задания
5	Проектирование межсервисного взаимодействия	1	3		15	Домашние задания
6	Проектирование хранилищ данных	1	3		15	Домашние задания
7	Масштабируемость, отказоустойчивость. Мониторинг распределенных систем	1	3		15	Домашние задания
8	Поставка и доставка	1	3		15	Домашние задания
9	Эксплуатация	1	3		15	Домашние задания
10	Управление знаниями	1	3		15	Домашние задания
	<i>Зачет с оценкой</i>			4		Проект
	Итого:	9	29	4	148	
	Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)	90				

3. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Основы системного анализа	Введение в системный дизайн и архитектуру. Базовые понятия. Система, моделирование, декомпозиция, эмерджентность. Принципы проектирования распределенных систем. Виды архитектур: enterprise, solution, system.
2	Управление требованиями	Требования. Управление требованиями и их изменениями. Виды требований. НФТ и как архитектура на них влияет.
3	Моделирование систем	Моделирование данных. Моделирование поведения. Процессы, УС. Понятие домена. Виды диаграмм по работе с доменной областью.
4	Архитектура распределенных систем	Архитектурные стили. Архитектурные подходы: Data Driven Design, DDD, TDD. Моделирование архитектуры и компонентов. Архитектурные слои по модели DOMA.

5	Проектирование межсервисного взаимодействия	Виды паттернов интеграции. Модель OSI/ISO и протоколы. Проектирование синхронных взаимодействий. Проектирование асинхронных взаимодействий.
6	Проектирование хранилищ данных	Проектирование баз данных и стратегий миграции. Обеспечение непротиворечивости, согласованности и безопасности данных. OLTP и OLAP. Витрины данных.
7	Масштабируемость, отказоустойчивость. Мониторинг распределенных систем	Стратегии масштабирования и обеспечение надежности в распределенных системах. инструменты мониторинга распределенных систем. Поддержка и сопровождение систем.
8	Поставка и доставка	Виды рисков. Управление рисками. Финансово-экономическое обоснование решений. Контурные приложения и QA. Discovery и Delivery, CI/CD, спираль в agile. Релизы и типы релизов. Продуктовые метрики.
9	Эксплуатация	Метрики, алерты, уровни критичности. Баги на проде. Дежурства и SRE. Инфраструктура. Обратная связь и CSAT.
10	Управление знаниями	Confluence, docs as code, UI/UX документации. Подходы, деловая переписка, ритуалы и артефакты. Оформляем артефакты по проекту.

4. Учебно-методическое обеспечение

Университет располагает полным набором лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, включая продукты отечественного производства.

Каждый слушатель 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.

Слушателям обеспечен удаленный доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

Основная литература:

1. Клеппман М. Высоконагруженные приложения. Программирование, масштабирование, поддержка. — СПб.: Питер, 2023. — 640 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). — ISBN 978-5-4461-0512-0.

2. Ричардс М., Форд Н. Фундаментальный подход к программной архитектуре: паттерны, свойства, проверенные методы. — СПб.: Питер, 2023 — 448 с.: ил. — (Серия «Для профессионалов»). — ISBN 978-5-4461-1842-7.

3. Ньюмен С. Создание микросервисов. 2-е издание. — СПб.: Питер, 2023. — 624 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). — ISBN 978-5-4461-1145-9.

4. Ньюмен С. От монолита к микросервисам: Пер. с англ. — СПб.: БХВ-Петербург, 2021. — 272 с.: ил. — ISBN 978-5-9775-6723-7.

Дополнительная литература:

1. Митра Р., Надареишвили И. Микросервисы. От архитектуры до релиза. — СПб.: Питер, 2023. — 336 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). — ISBN 978-5-4461-1884-7.

2. Алекс С. System Design. Подготовка к сложному интервью. — СПб.: Питер, 2022. — 304 с.: ил. — (Серия «Библиотека программиста»). — ISBN 978-5-4461-1816-8.

3. Петров А. Распределенные данные. Алгоритмы работы современных систем хранения информации. — СПб.: Питер, 2021. — 336 с.: ил. — (Серия «Бестселлеры O'Reilly»). — ISBN 978-5-4461-1640-9.

5. 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

6. Методические и оценочные материалы

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

В процессе изучения дисциплины (модуля) «Системный анализ» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, проект, 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.

Участие в семинаре – активная работа слушателя на семинаре, его ответы на вопросы преподавателя и участие в дискуссии.

Для успешного участия в семинаре слушателям 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.

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.

Проект – исследовательская работа по дисциплине (модулю) и презентация
Электронный документ

результатов.

Для успешной подготовки к проекту: четко определите цели и задачи проекта, распределите роли и обязанности между участниками, а также установите сроки выполнения каждой части работы. Регулярно проводите встречи для обсуждения прогресса и решения возникающих вопросов.

Самостоятельная работа – работа слушателей, направленная на углубленное изучение отдельных тем и вопросов учебной дисциплины (модуля).

В процессе самостоятельной работы слушатели взаимодействуют с рекомендованными материалами при минимальном участии преподавателя. Задачи слушателя 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)

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*.

Для оценивания текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации используется десятибалльная шкала оценивания, которая соотносится с традиционной пятибалльной шкалой следующим образом:

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
10	Отлично	Зачтено	Слушатель 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. Слушатель хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты дисциплины (модуля) с практическими задачами.
9	Отлично	Зачтено	
8	Отлично	Зачтено	
7	Хорошо	Зачтено	Слушатель обладает знаниями предмета почти в полном объеме рабочей программы и самостоятельно, логически
6	Хорошо	Зачтено	

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Оценка за зачет	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
			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. Слушатель хорошо знаком с методами исследования, необходимыми для практической деятельности, и умеет связывать теоретические аспекты предмета с практическими задачами.
5	Удовлетворительно	Зачтено	Слушатель 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. Слушатель способен решать только самые простые задачи и владеет лишь минимальным набором методов исследования.
4	Удовлетворительно	Зачтено	
3	Не сдан	Не зачтено	Слушатель не овладел обязательным минимумом знаний по предмету и не может ответить на вопросы, даже если преподаватель задает дополнительные наводящие вопросы.
2	Не сдан	Не зачтено	
1	Не сдан	Не зачтено	

Дисциплина (модуль) «Системный анализ» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	60%	4	Набор заданий по темам недели, направленный на поэтапную подготовку итогового проекта
Зачет с оценкой	40%	1	Защита итогового проекта

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Системный анализ»: « $0,6 \times$ среднее за домашние задания + $0,4 \times$ зачет с оценкой».

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1.

1. Составьте структурированный список требований к разрабатываемой в качестве вашего итогового проекта системе, который должен включать как функциональные, так и нефункциональные требования;
2. Разработайте верхнеуровневую модель системы, отображающую основные компоненты и их взаимодействие;
3. Представьте список функций системы, описывающий ключевые операции и задачи, которые система должна выполнять для удовлетворения потребностей пользователей.

Домашнее задание 2.

1. Опишите верхнеуровневую архитектуру, включая модели и диаграммы, которые визуализируют структуру системы, её микросервисы, базы данных и подсистемы. Необходимо также обозначить связи между подсистемами, что поможет лучше понять взаимодействие компонентов системы и их влияние на общую функциональность.
2. Представьте список функций системы, описывающий ключевые операции и задачи, которые система должна выполнять для удовлетворения потребностей пользователей.

Домашнее задание 3.

1. Дайте подробное описание интеграций между различными компонентами системы, включая внешние системы и сервисы, а также потоки данных, которые обеспечивают обмен информацией между ними.
2. Проведите анализ и предложите решения для повышения надежности системы, что включает в себя выявление потенциальных точек отказа и разработку стратегий их минимизации.

Домашнее задание 4.

1. Разберите RED метрики (Rate, Error, Duration), которые являются важными показателями для оценки производительности и надежности системы. Необходимо проанализировать, как эти метрики могут быть использованы для мониторинга состояния системы и выявления потенциальных проблем. Также требуется разработать алерты, которые будут срабатывать при превышении определенных пороговых значений метрик, что поможет в проактивном управлении системой.
2. Напишите мини-программу-заглушку на AI ассистенте, которая будет имитировать функциональность реального приложения. Эта программа должна демонстрировать основные взаимодействия с пользователем и использовать полученные знания о RED метриках для отслеживания производительности и состояния приложения.

Примерное описание и критерии к проекту

Проект реализуется в формате защиты кейса, подготовленного слушателями на основе выполненных домашних заданий в ходе дисциплины (модуля).

Цель проекта — продемонстрировать комплексное применение знаний и навыков системного анализа и системного дизайна для решения реальных или смоделированных задач проектирования и сопровождения информационных систем.

Электронный документ

В рамках проекта слушатели должны представить всесторонний анализ и проектирование системы с учётом изученных тем.

Критерии оценки проекта (максимум 10 баллов)

1. **Полнота и глубина анализа требований (0-2 балла)**
 - 0 баллов: Требования не выделены или неясны.
 - 1 балл: Часть требований выделена, но не все аспекты учтены.
 - 2 балла: Все требования четко выделены и проанализированы.
2. **Качество моделирования и декомпозиции системы (0-2 балла)**
 - 0 баллов: Модели отсутствуют или не соответствуют требованиям.
 - 1 балл: Модели представлены, но имеют недостатки в декомпозиции.
 - 2 балла: Модели логичны и соответствуют требованиям, декомпозиция корректна.
3. **Архитектурные решения и обоснования (0-2 балла)**
 - 0 баллов: Архитектурные решения отсутствуют или не обоснованы.
 - 1 балл: Некоторые решения представлены, но не все аргументированы.
 - 2 балла: Все архитектурные решения четко обоснованы и соответствуют требованиям.
4. **Реалистичность и практичность предложенных решений (0-2 балла)**
 - 0 баллов: Решения не реалистичны или не учитывают риски.
 - 1 балл: Решения имеют некоторые недостатки, но в целом приемлемы.
 - 2 балла: Все решения реалистичны и учитывают все возможные риски.
5. **Качество разработки и представления артефактов (0-2 балла)**
 - 0 баллов: Документация отсутствует или не структурирована.
 - 1 балл: Документация представлена, но имеет недостатки в структуре.
 - 2 балла: Документация отлично структурирована и профессионально оформлена.