
УТВЕРЖДЕНА

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

**Рабочая программа дисциплины (модуля)
«Системный анализ»**

Направление подготовки: 02.04.01 Математика и компьютерные науки

Направленность (профиль) подготовки: Программная инженерия

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.....	7
4. Содержание дисциплины (модуля).....	7
5. Учебно-методическое обеспечение	8
6. Материально-техническое обеспечение	8
7. Методические и оценочные материалы	10

1. Краткая характеристика дисциплины (модуля)

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

Изучение дисциплины (модуля) «Системный анализ» позволяет формировать целостное понимание программной системы как части бизнес-процесса, эффективно переводить неопределённые потребности заказчика в чёткие технические требования и архитектурные решения, обеспечивая надёжность, масштабируемость и согласованность разработки на всех этапах жизненного цикла ПО.

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 Программная инженерия и входит в вариативную часть Блока 1, формируемую участниками образовательных отношений как дисциплина по выбору.

Дисциплина (модуль) доступна к изучению на 1 курсе во 2 семестре.

Цель изучения дисциплины (модуля): формирование у студентов компетенций в области системного мышления, анализа и проектирования программных систем: от выявления бизнес-требований до создания архитектурных решений, документирования и управления изменениями на всех этапах жизненного цикла ПО.

Задачи изучения дисциплины (модуля):

- освоить принципы системного подхода, аксиоматику анализа и классификацию требований для эффективного моделирования сложных систем;
- научиться выявлять, формулировать и трассировать требования к ПО, учитывая интересы различных стейкхолдеров и ограничения предметной области;
- овладеть современными нотациями моделирования (UML, BPMN, ERD) и методами проектирования баз данных и API-контрактов;
- научиться проектировать масштабируемые и отказоустойчивые архитектуры, включая синхронное и асинхронное взаимодействие сервисов;
- развить навыки аргументированной коммуникации, документирования решений и управления изменениями в командной разработке.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен:

знать:

- принципы системного анализа, аксиоматику системного подхода, классификации требований (по Вигерсу) и архитектурные стили;
- роль требований к ПО на каждом этапе, методы сбора, фиксации и трассировки требований от бизнес-целей до тестовых сценариев;
- нотации моделирования (UML, BPMN, ERD), концепции C4 model, протоколы интеграции (REST, gRPC, очереди) и принципы API-First;
- стандарты документирования (RFC, ADR, OpenAPI).

уметь:

- ограничивать контекст задачи, проводить интервью со стейкхолдерами, выявлять и формулировать качественные требования;
- строить модели и диаграммы в нотациях UML/BPMN/ERD, проектировать схемы БД с учётом нормализации и законодательных ограничений, документировать API-контракты;

- проектировать синхронное и асинхронное взаимодействие сервисов, учитывать требования масштабируемости и отказоустойчивости.

владеть:

- навыками системного мышления: видеть взаимосвязи между бизнесом, архитектурой, данными и процессами, прогнозировать последствия изменений требований на разных этапах ЖЦ;
- методами декомпозиции сложных задач, приоритизации требований и управления изменениями в процессе разработки без потери целостности системы;
- инструментами моделирования и проектирования для создания профессиональных артефактов, готовых к использованию в проекте;
- навыками аргументации технических решений перед различными стейкхолдерами (бизнес, разработка, ИБ) и адаптации коммуникации под уровень аудитории.

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-6.	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6.1.	Знает основные методы самооценки и анализа своей деятельности, а также принципы управления временем и целеполагания
		УК-6.2.	Умеет ставить реалистичные и достижимые цели, определять приоритеты в своей деятельности, а также разрабатывать и внедрять планы по совершенствованию своих навыков и компетенций на основе полученной самооценки
		УК-6.3.	Имеет практический опыт применения методов самооценки в своей профессиональной деятельности, включая участие в тренингах, семинарах и проектах, направленных на развитие личной эффективности и профессионального роста
ОПК-1.	Способен находить, формулировать и решать актуальные и значимые проблемы прикладной и компьютерной математики	ОПК-1.1.	Знает основные методы и подходы к решению задач прикладной и компьютерной математики, включая алгоритмы, математическое моделирование и теорию оптимизации, а также современные инструменты и технологии, используемые в этой области
		ОПК-1.2.	Умеет анализировать и формулировать математические задачи, применять соответствующие методы и алгоритмы для их решения, а также интерпретировать и представлять результаты в понятной и доступной форме
		ОПК-1.3.	Имеет практический опыт работы над проектами или исследованиями в области прикладной и компьютерной математики, включая участие в конкурсах, олимпиадах или научных публикациях, где были решены актуальные и значимые задачи
ПК-1.	Способен определять общие формы и закономерности области программной инженерии	ПК-1.1.	Знает основные теоретические концепции и принципы, относящиеся к области программной инженерии, а также ключевые закономерности и модели, которые помогают в анализе и интерпретации данных
		ПК-1.2.	Умеет проводить систематический анализ области программной инженерии, выявлять и формулировать

			общие закономерности и тенденции, а также применять методы исследования для получения новых знаний и понимания
		ПК-1.3.	Имеет практический опыт работы в области программной инженерии, включая участие в научных проектах, исследованиях или практических заданиях, где были выявлены и описаны общие формы и закономерности
ПК-3.	Способен решать задачи профессиональной деятельности, формулировать результат, увидеть следствия полученного результата	ПК-3.1.	Знает основные принципы и методы решения задач профессиональной деятельности, а также способы формулирования и представления результатов, включая анализ последствий и их значимость в контексте проекта
		ПК-3.2.	Умеет применять математические и компьютерные методы для решения конкретных задач, формулировать четкие и обоснованные результаты, а также анализировать их последствия для дальнейших действий и решений
		ПК-3.3.	Имеет практический опыт в решении профессиональных задач, включая участие в проектах, где были получены результаты и проанализированы их следствия, что способствовало принятию обоснованных решений
ПК-6	Способен разрабатывать программное обеспечение для решения прикладных задач в сфере профессиональной деятельности	ПК-6.1.	Знает основные языки программирования, методы разработки программного обеспечения, а также принципы проектирования и архитектуры программных систем, применяемых в конкретной предметной области
		ПК-6.2.	Умеет анализировать прикладные задачи, разрабатывать алгоритмы и реализовывать их в виде программного обеспечения, используя современные инструменты и технологии, а также проводить тестирование и отладку созданных решений
		ПК-6.3.	Имеет практический опыт разработки программного обеспечения в рамках реальных проектов, включая участие в командах, где были успешно реализованы решения для конкретных прикладных задач в сфере профессиональной деятельности

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	Управление требованиями	7	7		27	Домашние задания
2	UML и BPMN- диаграммы	7	7		27	Домашние задания
3	Проектирование API	6	6		26	Домашние задания
4	Проектирование данных и интерфейсов	5	5		24	Домашние задания
5	Проектирование и документирование архитектуры	5	5		24	Домашние задания
	Зачет с оценкой			2		
Итого:		30	30	2	128	
Объем дисциплины (модуля) (в ак. ч.)		190				
Объем дисциплины (модуля) (в зач. ед.)		5				

4. Содержание дисциплины (модуля)

№п/п	Наименование раздела дисциплины (модуля)	Содержание дисциплины (модуля) по темам
1	Управление требованиями	Роль системного анализа в разработке ПО. Виды требований и артефакты. Выявление и формализация требований. Качество и трассировка требований. Исследование предметной области. Event Storming.
2	UML и BPMN-диаграммы	UML. Виды диаграмм. Структурные диаграммы. Диаграммы классов. Диаграммы объектов. Поведенческие диаграммы. Диаграммы деятельности. Диаграммы прецедентов. BPMN-диаграммы.
3	Проектирование API	Проектирование API. Форматы данных. REST-архитектура. Виды интеграций. SOAP. gRPC. WebSocket. GraphQL. Асинхронные интеграции. Брокеры сообщений.
4	Проектирование данных и интерфейсов	Проектирование данных. Разновидности БД. ER-диаграммы. Проектирование интерфейсов. Связь UI с требованиями.
5	Проектирование и документирование архитектуры	Документирование архитектуры. Модель C4. Архитектурные стили. Монолитная и микросервисная. архитектура. SOA.DDD. Автодокументирование.

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. Тихомирова, О. Г. Управление проектом: комплексный подход и системный анализ : монография / О.Г. Тихомирова. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 300 с. — (Научная мысль). — DOI 10.12737/673. - ISBN 978-5-16-006383-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/2102184>.

2. Дусакаева, С. Т. Системный анализ и принятие решений. Практикум : учебное пособие / С. Т. Дусакаева, Л. С. Гришина. — Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2025. - 104 с. — ISBN 978-5-9729-2412-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2225348>.

Дополнительная литература:

1. Системный анализ в управлении : учебное пособие / О.В. Булыгина, А.А. Емельянов, Н.З. Емельянова, А.А. Кукушкин ; под ред. д-ра экон. наук, проф. А.А. Емельянова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2021. — 450 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — DOI 10.12737/textbook_5923d5ac7ec116.40684446. - ISBN 978-5-00091-427-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1247147>.

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) «Системный анализ» в рамках текущего контроля успеваемости используются такие виды учебной работы, как лекции, семинары, домашние задания, 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, 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.

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) «Системный анализ»

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

Десятибалльная оценка	Пятибалльная оценка	Общая характеристика результата обучения по дисциплине (модулю)
4	Удовлетворительно	(модулю), но испытывает трудности при 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) «Системный анализ» оценивается следующим образом:

Активность	Вес	Количество	Описание
Домашние задания	50%	4	Набор задач по темам недели
Зачет с оценкой	50%	1	Письменная или устная работа над заданием, направленным на проверку полученных знаний и навыков по дисциплине (модулю)

Формула расчёта итоговой оценки по дисциплине (модулю) «Системный анализ»: $0,5 \times \text{среднее за домашние задания} + 0,5 \times \text{зачет с оценкой}$.

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине (модулю)

Примерные домашние задания

Домашнее задание 1

Выполните анализ кейса (предоставленного преподавателем): выявите стейкхолдеров, сформулируйте 10 функциональных и 5 нефункциональных требований по шаблону Вигерса, постройте матрицу трассировки от бизнес-целей к требованиям.

Домашнее задание 2

Постройте диаграммы для заданной системы:

- диаграмму прецедентов (UML);
- диаграмму классов (UML);
- BPMN-диаграмму основного бизнес-процесса.

Предоставьте краткие пояснения к элементам.

Домашнее задание 3

Спроектируйте архитектуру системы в стиле микросервисов:

- опишите состав контейнеров (C2 модели C4);
- выберите стиль интеграции (REST, gRPC, сообщения) и обоснуйте;
- создайте ADR на выбор архитектурного решения;
- подготовьте фрагмент OpenAPI-документации для одного из сервисов.

Задания для промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

№ п/п	Задание	Ответ	Компетенция
1.	Как называется принцип системного подхода,	синергия /	УК-6

	утверждающий, что целое больше суммы частей?	эмерджентность	
2.	Как называется документ, фиксирующий архитектурное решение в формате RFC?	ADR (Architectural Decision Record)	ОПК-1
3.	Какая нотация используется для моделирования бизнес-процессов с элементами шлюзов и пулов?	BPMN	ПК-3
4.	Как называется тип требования, описывающий производительность, безопасность или масштабируемость?	нефункциональное требование	УК-6
5.	Как называется диаграмма UML, отображающая структуру системы в виде классов и связей между ними?	диаграмма классов	ПК-2
6.	Какой метод используется для визуализации домена через события, команды и агрегаты?	Event Storming	ОПК-2
7.	Как называется архитектурный стиль, при котором приложение разделено на независимые службы, обменивающиеся через API?	микросервисная архитектура	ПК-2
8.	Какой уровень модели C4 описывает систему в контексте внешних пользователей и систем?	C1 — Контекст	УК-6
9.	Как называется процесс проверки соответствия требований на всех этапах жизненного цикла?	трассировка требований	ОПК-1
10.	Какой формат используется для описания API-контракта в виде JSON/YAML?	OpenAPI / Swagger	ПК-6
11.	Как называется диаграмма UML, описывающая поток действий с ветвлениями и слияниями?	диаграмма деятельности	ПК-1
12.	Какой тип интеграции использует протокол gRPC и основан на Remote Procedure Calls?	RPC-интеграция	ОПК-1
13.	Как называется модель данных, в которой данные представлены в виде таблиц с ключами и связями?	реляционная модель	УК-6
14.	Какой элемент BPMN обозначает начало процесса?	стартовое событие	ПК-3
15.	Как называется подход, при котором API проектируется до реализации сервисов?	API-First	ОПК-1
16.	Как называется диаграмма, отображающая сущности и связи между ними в базе данных?	ER-диаграмма	ПК-6
17.	Как называется стиль архитектуры, при котором приложение представляет собой единое развертываемое приложение?	монолитная архитектура	УК-6
18.	Как называется брокер сообщений, часто используемый для асинхронной коммуникации в микросервисах?	Kafka / RabbitMQ	ОПК-2
19.	Как называется документ, описывающий цель, контекст и последствия принятого технического решения?	RFC / ADR	ПК-1
20.	Какая диаграмма UML используется для описания взаимодействия между акторами и системой?	диаграмма прецедентов (use case)	УК-6