

**Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Институт машиноведения им. А.А. Благонравова
Российской академии наук
(ИМАШ РАН)**

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по вопросам
подготовки кадров высшей
квалификации ИМАШ РАН
к.ф.-м.н. Жданов Э.Р.
« 01 » _____ 2026 года
М.П.



**Комплект оценочных материалов
по дисциплине «Теория систем и системный анализ»**

Направление подготовки:	02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем
Профиль подготовки:	Искусственный интеллект и интеллектуальная обработка данных
Квалификация:	Магистр
Форма обучения	Очная

Содержание

1. Общие положения.....	3
2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке.....	3
3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины.....	4
4. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.....	4
5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации.....	6

1. Общие положения

Комплект оценочных материалов (далее - ОМ) предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу дисциплины «Теория систем и системный анализ».

ОМ включают контрольные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации в форме зачета.

ОМ разработаны на основании:

- основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 02.04.03 Математическое обеспечение и администрирование информационных систем;

- рабочей программы дисциплины «Теория систем и системный анализ».

2. Результаты освоения дисциплины, подлежащие проверке

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями

УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-1.1	Осуществляет глубокий анализ проблемных ситуаций, выделяя ключевые взаимосвязи и факторы влияния на систему
УК-1.2	Разрабатывает стратегию действий для решения проблемных ситуаций
ОПК-2	Способен проектировать, разрабатывать и внедрять программные продукты и программные комплексы различного назначения
ОПК-2.1	Знает методы и стандарты проектирования программного обеспечения, архитектуры приложений и протоколов взаимодействия компонентов системы, используемые в разработке ПО для искусственного интеллекта и обработки данных

Код индикатора компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-1.1	<i>Знать:</i> - основные понятия, категории и инструменты теории систем и системного анализа. <i>Уметь:</i> - осуществлять глубокий анализ проблемных ситуаций, выделяя ключевые взаимосвязи между компонентами информационной системы и факторами внешней среды. <i>Иметь практический опыт:</i> - построения концептуальных моделей сложных информационных объектов с использованием нотаций структурного анализа.
УК-1.2	<i>Знать:</i> - этапы системного анализа: от формулировки проблемы и постановки целей до синтеза и выбора оптимального решения. <i>Уметь:</i> - разрабатывать стратегию действий по решению проблемных ситуаций на основе методов декомпозиции и синтеза. <i>Иметь практический опыт:</i> - разработки плана мероприятий (дорожной карты) по внедрению или модернизации информационной системы на основе результатов системного анализа.
ОПК-2.1	<i>Знать:</i> - стандарты проектирования архитектуры приложений как отражение фундаментальных законов теории систем; - протоколы взаимодействия компонентов распределённых систем и их роль в обеспечении целостности и масштабируемости ИИ-решений.

	<i>Уметь:</i> - применять методы моделирования для проектирования архитектуры программного обеспечения. <i>Иметь практический опыт:</i> - проектирования архитектуры приложений с учётом взаимодействия компонентов системы для задач искусственного интеллекта.
--	--

3. Контроль и оценка освоения учебной дисциплины

Элемент учебной дисциплины	Текущий контроль		Промежуточная аттестация	
	Форма контроля	Проверяемые идк	Форма контроля	Проверяемые идк
Тема 1. Введение в теорию систем	Отчет по практикуму	УК-1.1		
Тема 2. Методология системного анализа	Отчет по практикуму	УК-1.1 УК-1.2		
Тема 3. Моделирование систем	Отчет по практикуму	УК-1.1 ОПК-2.1		
Тема 4. Системный анализ в разработке ПО и ИИ	Отчет по практикуму	УК-1.2 ОПК-2.1		
			Зачет	УК-1.1, УК-1.2 ОПК-2.1

4. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Практикум по решению задач
25-20 – работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, сделаны необходимые выводы, хорошо аргументированы, даны исчерпывающие ответы на все поставленные вопросы; 19-14– работа и отчет выполнены в срок, самостоятельно, правильно определены соответствующие спецификации, использована требуемая информация, правильно выполнены требуемые расчеты, необходимые выводы сделаны частично, хорошо аргументированы, даны ответы на все поставленные вопросы; 13-9 – работа и отчет выполнены в срок, в основном самостоятельно, выводы сделаны частично, слабо аргументированы, даны ответы не на все вопросы; 8-0 – обучающийся подготовил работу и отчет несамостоятельно и/или не завершил в срок, описание содержит ошибки, выводы и ответы на вопросы отсутствуют.

Порядок начисления баллов

Если студент набрал достаточное количество баллов ТКУ по дисциплине (более 70 баллов) в течение семестра, он может отказаться от сдачи зачета, и результат будет выставлен автоматически по его согласию.

Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для процедуры оценивания знаний, умений, навыков и(или) опыта деятельности

Тема 1. Введение в теорию систем

Задание:

Провести системный анализ информационной системы «Онлайн-кинотеатр» (например, Кинопоиск):

1. Определить границы системы: что входит в систему (платформа, серверы, база данных), а что является внешней средой (пользователи, интернет-провайдеры,

правообладатели).

2. Выделить основные элементы (подсистемы): например, модуль авторизации, модуль каталога, модуль воспроизведения видео, модуль рекомендаций, платежный шлюз.

3. Описать ключевые связи между элементами: как модуль авторизации передает данные в базу, как модуль рекомендаций обращается к модулю каталога.

4. Сформулировать главную цель системы: предоставление доступа к видеоконтенту.

5. Проанализировать свойства системы: Целостность: объясните, почему система не может функционировать без одного из элементов (например, без базы данных).

6. Иерархичность: покажите иерархию (например, «Система» -> «Подсистема "Модуль оплаты"» -> «Элемент "Платежный шлюз"»).

7. Обратная связь: опишите примеры обратной связи (например, пользователь ставит лайк фильму -> система обновляет рейтинг и формирует новые рекомендации для этого пользователя).

Тема 2. Методология системного анализа

Задание:

Выполнить декомпозицию сложной бизнес-задачи: «Автоматизация процесса обработки заказа в интернет-магазине».

Этапы выполнения:

1. Формулировка проблемы: «Ручная обработка заказов ведет к ошибкам и задержкам доставки».

2. Определение цели: «Создать систему, которая автоматически обрабатывает заказ от момента оплаты до передачи в службу доставки за 5 минут».

3. Декомпозиция (построение дерева целей/функций): разбить главную цель на функциональные подсистемы верхнего уровня.

Например:

Подсистема «Прием и подтверждение оплаты».

Подсистема «Управление складом и резервирование товара».

Подсистема «Формирование логистического маршрута».

Подсистема «Уведомление клиента».

4. Анализ элементов (1-2 подсистемы): для выбранных подсистем описать входные данные, выходные данные и выполняемые функции.

5. Синтез решения: кратко описать, как взаимодействие этих подсистем решает исходную проблему.

Тема 3. Моделирование систем

Построение графических моделей (индивидуальная работа с использованием ПО для моделирования).

Задание:

Построить модель системы для предметной области: «Система онлайн-бронирования столиков в ресторане».

Этапы выполнения:

1. Выбрать тип диаграммы: построить либо Диаграмму потоков данных (DFD), либо Диаграмму вариантов использования (Use Case Diagram).

2. Построение DFD (если выбрана она): создать контекстную диаграмму (уровень 0), где система — один процесс, а внешние сущности — Клиент и Ресторан.

3. Детализировать процесс на диаграмме уровня 1, выделив процессы: «Поиск свободного времени», «Проверка брони», «Подтверждение заказа».

4. Показать потоки данных (например, «Запрос на бронь», «Доступное время», «Данные клиента»).

5. Построение Use Case Diagram (если выбрана она): определить актера — «Клиент».

6. Определить варианты использования: «Авторизоваться», «Выбрать дату/время»,

«Выбрать столик», «Оплатить бронь», «Отменить бронь».

7. Нарисовать связи между актером и вариантами использования.

Тема 4. Системный анализ в разработке ПО и ИИ

Проектирование архитектуры ПО (групповая или индивидуальная работа).

Задание:

Разработать высокоуровневую архитектуру прототипа ИИ-сервиса: «Сервис распознавания речи с переводом на английский язык».

Этапы выполнения:

1. Определить компоненты системы: Клиентское приложение (веб-интерфейс или мобильное приложение).

2. Веб-сервер/API Gateway.

3. Микросервис распознавания речи (Speech-to-Text).

4. Микросервис машинного перевода (Translation API).

5. База данных для хранения истории запросов.

6. Выбрать тип UML-диаграммы: Либо Компонентная диаграмма (Component Diagram). Либо Диаграмма развертывания (Deployment Diagram).

7. Построить диаграмму: На компонентной диаграмме показать компоненты и интерфейсы взаимодействия между ними (какой компонент вызывает какой через API).

8. На диаграмме развертывания показать узлы (серверы, контейнеры), на которых размещаются компоненты, и связи между узлами (сетевые соединения).

5. Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме зачета.

Зачет представляет собой выполнение обучающимся заданий билета, включающего в себя:

Задание №1 – теоретический вопрос на знание базовых понятий предметной области дисциплины, а также позволяющий оценить степень владения обучающегося принципами предметной области дисциплины, понимание их особенностей и взаимосвязи между ними.

Задание №2 – задание на анализ ситуации из предметной области дисциплины и выявление способности обучающегося выбирать и применять соответствующие принципы и методы решения практических проблем, близких к профессиональной деятельности.

Задания №3 – задания на проверку умений и навыков, полученных в результате освоения дисциплины.

Выполнение обучающимся заданий билета оценивается по следующей балльной шкале:

Задание 1: 0-30 баллов

Задание 2: 0-30 баллов

Задание 3: 0-40 баллов

«Зачтено»

– 90-100 – ответ правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Задания решены правильно. Обучающийся правильно интерпретирует полученный результат.

– 70 -89 – ответ в целом правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Ход решения заданий правильный, ответ неверный. Обучающийся в целом правильно интерпретирует полученный результат.

– 50 - 69 – ответ в основном правильный, логически выстроен, использована профессиональная терминология. Задание решено частично.

«Не зачтено»

– менее 50 – ответы на теоретическую часть неправильные или неполные. Задания не решены.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задания 1 типа

1. Дайте определение системы. Приведите примеры из области информационных технологий.
2. Перечислите и поясните основные свойства систем: целостность, синергия, иерархичность.
3. Чем отличаются открытые системы от закрытых? Приведите примеры.
4. В чём разница между детерминированными и стохастическими системами? Приведите примеры.
5. Объясните различие между простыми и сложными системами. Как это проявляется в ИТ?
6. Какова роль обратной связи в управлении системой? Приведите примеры из практики.
7. Опишите структуру и цели социальной сети как информационной системы.
8. Проанализируйте банковскую систему с точки зрения элементов, связей и целей системы.
9. Как классифицируются информационные системы по степени открытости и сложности?
10. Почему понятие «система» важно для анализа и проектирования современных ИТ-решений?
11. Перечислите основные этапы системного анализа и кратко охарактеризуйте каждый из них.
12. Что такое декомпозиция системы? Как она применяется при анализе бизнес-задач?
13. Дайте определение понятия «чёрный ящик» в системном анализе. Для чего используется этот подход?
14. Какие методы экспертных оценок применяются в системном анализе? Их достоинства и недостатки.
15. Опишите процесс декомпозиции задачи «Автоматизация процесса выдачи кредита» на функциональные подсистемы.
16. Как формулируется проблема и определяются цели при системном анализе?
17. В чём заключается синтез решений в рамках системного анализа?
18. Какие трудности могут возникнуть при анализе сложных бизнес-систем?
19. Какова роль моделирования на этапе системного анализа?
20. Почему важно учитывать взаимосвязи между элементами системы при анализе?

Задания 2 типа

1. Анализ системы интернет-магазина
Опишите интернет-магазин как систему. Выделите её элементы, связи, цели. Определите, является ли система открытой или закрытой, простой или сложной. Объясните роль обратной связи в работе магазина.
2. Проектирование системы «Умный дом»
Представьте, что вы проектируете систему «Умный дом». Проведите декомпозицию этой системы на подсистемы (освещение, климат, безопасность). Опишите взаимодействие между ними.
3. Оптимизация работы службы поддержки
В компании наблюдается рост жалоб клиентов. Примените этапы системного анализа для выявления причин и предложения решений. С чего начнёте анализ?
4. Внедрение CRM-системы
Компания решает внедрить CRM-систему. Сформулируйте цели, определите ключевых участников (акторов) и опишите основные бизнес-процессы, которые должна автоматизировать система.
5. Анализ сбоя в банковской системе

Произошёл сбой в системе обработки платежей. Используя подход «чёрного ящика», опишите, какую информацию вам необходимо собрать для анализа причин сбоя, не имея доступа к исходному коду.

6. Разработка системы онлайн-бронирования

Разработайте высокоуровневую модель (диаграмму вариантов использования) для системы онлайн-бронирования авиабилетов. Определите основных актёров и сценарии использования.

7. Моделирование очереди в банке

Постройте статическую и динамическую модель очереди в отделении банка. Какие параметры системы необходимо учесть для оптимизации работы?

8. Оценка рисков при запуске стартапа

Вы — руководитель стартапа. Опишите, как бы вы применили методы экспертных оценок для анализа рисков при выходе на новый рынок.

9. Проектирование архитектуры мобильного приложения

Опишите принципы SOLID на примере проектирования архитектуры мобильного приложения для заказа еды. Как эти принципы обеспечивают гибкость системы?

10. Системный анализ данных для ИИ

Перед вами стоит задача создать систему рекомендаций для онлайн-кинотеатра. Опишите этапы системного анализа данных, которые необходимо провести перед обучением модели искусственного интеллекта.

11. Анализ системы общественного транспорта

Проанализируйте городскую систему общественного транспорта как сложную систему. Определите её цели, элементы и ключевые обратные связи (например, от пассажиров).

12. Разбор инцидента в ИТ-инфраструктуре

Сервер компании перестал отвечать. Опишите последовательность действий системного аналитика для локализации проблемы, используя декомпозицию системы на аппаратную и программную части.

13. Проектирование API для интернет-сервиса

Вам необходимо спроектировать взаимодействие между веб-сайтом и складской системой. Опишите, какой протокол (REST или gRPC) вы бы выбрали и почему, аргументируя с точки зрения системного анализа.

14. Моделирование бизнес-процесса «Продажа»

Постройте диаграмму потоков данных (DFD) для процесса продажи товара в розничном магазине, начиная от момента сканирования товара на кассе и заканчивая выдачей чека.

15. Анализ эффективности рекламной кампании

Маркетологи запустили новую рекламную кампанию, но продажи не выросли. Примените системный подход для анализа ситуации: какие элементы и связи вы бы проверили?

16. Проектирование системы «Умная ферма»

Опишите систему мониторинга состояния посевов на «умной ферме». Выделите датчики как элементы, каналы связи и центральный узел обработки данных.

17. Разработка компонентной диаграммы

Вам поручено разработать прототип системы управления контентом (CMS). Нарисуйте компонентную диаграмму UML, описывающую взаимодействие модулей: авторизация, редактор, база данных.

18. Анализ системы «Видеонаблюдение»

Система видеонаблюдения в торговом центре должна предотвращать кражи. Проанализируйте эффективность этой системы: какие цели она преследует и как обратная связь (сигнал тревоги) влияет на её работу?

19. Оптимизация логистики доставки

Служба доставки сталкивается с задержками. Используя имитационное

моделирование, опишите, какие параметры (скорость, маршруты, загрузка) вы бы включили в модель для поиска «узких мест».

20. Проектирование архитектуры ИИ-сервиса распознавания речи

Разработайте высокоуровневую архитектуру (диаграмму развертывания) для облачного сервиса распознавания речи. Укажите компоненты (клиент, сервер распознавания, база данных) и их физическое размещение.

Задания 3 типа

1. Постройте диаграмму вариантов использования (Use Case Diagram) для системы «Заказ еды на дом». Определите двух актёров (клиент, администратор) и опишите 3–4 основных сценария (например, «Просмотр меню», «Оформление заказа», «Отслеживание доставки»).

2. Проведите декомпозицию бизнес-задачи «Автоматизация процесса приёма сотрудника на работу» на 3 уровня. Представьте результат в виде простой иерархической структуры (список).

3. Опишите, как бы вы анализировали модуль «Расчёт стоимости доставки», если бы он был для вас «чёрным ящиком». Сформулируйте 3–4 тестовых примера (входные данные и ожидаемый результат) для проверки его работоспособности.

4. Спроектируйте 3 эндпоинта REST API для простого блога: получение списка всех статей, получение одной статьи по ID и создание новой статьи. Укажите HTTP-метод и кратко опишите структуру ответа.

5. На основе фразы «Пользователь должен иметь возможность восстановить забытый пароль по электронной почте» сформулируйте одно функциональное и одно нефункциональное требование к системе.

6. Нарисуйте контекстную диаграмму (Level 0 DFD) для системы «Интернет-приёмная» (система для подачи обращений граждан). Укажите одну внешнюю сущность (гражданин) и один основной процесс («Обработка обращения»).

7. Приведите пример класса (на псевдокоде), который нарушает принцип открытости/закрытости (Open/Closed Principle). Кратко объясните, в чём заключается нарушение.

8. Опишите роль отрицательной обратной связи в системе «Термостат, управляющий обогревом помещения». Что произойдёт с системой, если эта связь нарушится?

9. Для системы «Платежный терминал» перечислите 4 основных элемента (например, железо, ПО, пользователь, банковская сеть) и опишите одну ключевую связь между ними.

10. Вам нужно оценить пропускную способность кассового узла в супермаркете в час пик. Какой метод моделирования — математический или имитационный — будет более эффективен и почему?