Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Костровец Лариса Борисовна
Должность: директор
Дата подписания: 02.10.2026 00:12:44
Уникальный программный ключ:
6882606104c36dbde41c4ab93a65382136a292d6

Приложение 4

к образовательной программе

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.01.15 Теория систем и системный анализ
(индекс, наименование дисциплины в соответствии с учебным планом)

09.03.03 Прикладная информатика
(код, наименование направления подготовки/специальности)

Прикладная информатика в управлении корпоративными информационными системами
(наименование образовательной программы)

очная
(форма обучения)

Год набора 2026

Донецк

Автор(ы)-составитель(и) РПД:

Брадул Сергей Владимирович, канд. экон. наук, доцент кафедры информационных технологий

Заведующий кафедрой:

Брадул Наталья Валерьевна, канд. физ.-мат. наук, доцент, заведующий кафедрой информационных технологий

Рабочая программа дисциплины Б1.В.01.15 Теория систем и системный анализ одобрена на заседании кафедры информационных технологий факультета государственной службы и управления Донецкого филиала РАНХиГС.

Протокол № 7 от «05» марта 2026 г.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы
3. Содержание и структура дисциплины
4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии их оценивания
5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам
6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине
7. Методические материалы по освоению дисциплины
8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

образовательной программы

Дисциплина *(наименование)* обеспечивает формирование у обучающихся следующих универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций*:

ОТФ/ТФ и реквизиты ПС *(при наличии)***	**Код компетенции ****	**Наименование Компетенции ****	**Код индикатора достижения компетенций ****	**Наименование индикатора достижения компетенций ****	**Образовательный результат ****
-	ПК-1	Способность адаптировать бизнес-процессы заказчика ИС к возможностям типовой ИС в рамках выполнения работ по созданию (модификации) и сопровождению ИС	ПК-1.2	Моделирует бизнес-процессы заказчика ИС в типовой ИС	ПК-1.2. З-1 **Знает** инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в ИС

** Дисциплина может формировать компетенцию полностью или частично.*

***Должно соответствовать Приложению 1 к образовательной программе*

2. Объем и место дисциплины в структуре образовательной программы

Общий объем дисциплины:
5,00 з.е., 180 ак.час

Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий: 81 ак. час на контактную работу с преподавателем, из них 28 ак. час на лекционные занятия, 42 ак.час на практические занятия. 81 ак. час на самостоятельную работу обучающихся.

Б1.В.01.15 Теория систем и системный анализ реализуется в 1-м семестре 4-го курса.

3. Содержание и структура дисциплины

3.1. Структура дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Наименование тем и (или) разделов	ВСЕГО	Объем дисциплины, ак.час											Форма текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации
			Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий									Самостоятельная работа		
			Период теоретического обучения						Период промежуточной аттестации (сессия)					
			Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа		ИК	КСР	КЭ	Каттэк	Контроль	СРкр	СРэк	СР
			Л	ВЛ	ЛР	ПЗ								
Раздел 1. Основы теории систем и системного подхода														
Тема 1	Системные исследования	21	4	0	0	6	0	0	0	0		0	0	11	Устный опрос, Контрольное задание
Тема 2	Системный подход	21	4	0	0	6		0	0	0		0	0	11	Устный опрос, Контрольное задание
Тема 3	Теория систем. Система. Классификация	21	4	0	0	6	0	0	0	0		0	0	11	Устный опрос, Контрольное задание, КТ №1

	систем													
Раздел 2. Методы и приложения системного анализа														
Тема 4	Моделирование систем	22	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	12	Устный опрос, Контрольное задание
Тема 5	Оценка сложных систем. Основные типы шкал измерения	22	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	12	Устный опрос, Контрольное задание
Тема 6	Системный анализ: сущность, принципы, этапы	22	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	12	Устный опрос, Контрольное задание
Тема 7	Применение системного анализа в экономике и управлении	22	4	0	0	6	0	0	0	0	0	0	12	Устный опрос, Контрольное задание, КТ №2
Промежуточная аттестация		29	0	0	0	0	0	0	2	9	0	18	0	Экзамен

Итого	180	28	0	0	42	0	0	2	9	0	18	81	

Используемые сокращения:

Л – лекции - занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации обучающимся педагогическими работниками организации и (или) лицами, привлекаемыми организацией к реализации образовательных программ на иных условиях,).

ВЛ – видео лекции.

ЛР – лабораторные работы.

ПЗ – практические занятия (за исключением лабораторных работ).

ИК – индивидуальные консультации.

КСР – контроль самостоятельной работы

КЭ – консультации перед экзаменом

Каттэк – контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий

Контроль - контактная работа на аттестацию в период экзаменационных сессий для заочной формы обучения

СРкр – самостоятельная работа на подготовку курсовой работы/ курсового проекта.

СРэк – самостоятельная работа на подготовку к экзамену.

СР – самостоятельная работа в семестре на подготовку к учебным занятиям.

3.2. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основы теории систем и системного подхода

Тема 1. Системные исследования. ПК-1.2.

Методологические особенности системных исследований: многоплоскостность изучаемой действительности, высокая степень абстрактности, необходимость использования методов различных наук. «Мягкая» и «жёсткая» системные методологии. Семь стадий «мягкой» системной методологии (по П. Чекленду). Элементы «основного определения» системы (CATWOE): процесс трансформации (T), владелец системы (O), действующие лица (A), потребители (C), ограничения среды (E), концептуальные рамки. Роль системных исследований в проектах создания и модификации ИС для выявления проблем и узких мест бизнес-процессов заказчика. Инструменты сбора информации для последующего моделирования (интервью, анкетирование). Лучшие практики документирования результатов системных исследований.

Тема 2. Системный подход. ПК-1.2.

Сущность системного подхода как методологической основы: рассмотрение элементов как взаимосвязанных для достижения глобальной цели, оптимизация всей системы, а не отдельных элементов. Преимущества системного подхода: выявление общего в различных объектах, перенос методов принятия решений, синтез знаний из различных наук. Принципы системного подхода: единства, развития, глобальной цели, функциональности, иерархии, неопределенности, организованности. Этапы системного подхода: выделение объекта, определение критериев, составление модели, оптимизация, установление обратной связи. Применение системного подхода при анализе деятельности организации-заказчика. Методы декомпозиции бизнес-процессов. Инструменты моделирования, используемые в типовых ИС (IDEF0, BPMN).

Тема 3. Теория систем. Система. Классификация систем. ПК-1.2.

Понятие системы: совокупность элементов (подсистем), интегративные качества (эмерджентность), цель функционирования. Элементы системы: объект, подсистема, структура, функция, связь, состояние, поведение, равновесие, устойчивость, развитие. Классификация систем: по происхождению (естественные, искусственные), по степени определённости (детерминированные, вероятностные/стохастические), по степени организованности (хорошо организованные, плохо организованные/диффузные, самоорганизующиеся), по взаимодействию со средой (замкнутые, открытые), по сложности (простые, сложные, большие, очень сложные), по типу организации (централизованные, децентрализованные). Применение классификации систем для выбора методов моделирования бизнес-процессов заказчика.

Раздел 2. Методы и приложения системного анализа

Тема 4. Моделирование систем. ПК-1.2.

Понятие модели и моделирования. Абстрактная модель системы произвольной природы: входные переменные (X), выходные переменные (Y), параметры состояния (Q). Физическое и математическое моделирование. Макроподход

(«чёрный ящик») — построение внешнего описания системы путём анализа реакции на входные воздействия. Микроподход — построение внутреннего описания (изучение структуры элементов). Задача реализации (переход от внешнего к внутреннему описанию). Обобщённый алгоритм построения математической модели: выделение системы из среды, выбор аппарата формализации, построение внешнего и внутреннего описания, идентификация параметров, проверка адекватности. Инструменты и методы моделирования бизнес-процессов: CASE-средства (ERwin, BPwin, ARIS, Visio), нотации IDEF0, IDEF3, DFD, BPMN.

Тема 5. Оценка сложных систем. Основные типы шкал измерения. ПК-1.2.

Теория эффективности: определение качества характеристик и эффективности функционирования сложных систем. Этапы оценивания сложных систем: определение цели оценивания (качественная/количественная), измерение свойств системы, обоснование предпочтений критериев, собственно оценивание. Понятие шкалы: номинальная (классификационная) — различие объектов по признаку; порядковая (ранговая) — упорядочение объектов по свойствам; интервальная — сохранение отношения расстояний (линейные преобразования); отношений (подобия) — сохранение отношения численных оценок; разностей — сохранение разностей численных оценок. Выбор шкалы для измерения различных характеристик бизнес-процессов (время, стоимость, качество). Методы свёртки критериев при многокритериальной оценке эффективности процессов.

Тема 6. Системный анализ: сущность, принципы, этапы. ПК-1.2.

Сущность системного анализа как методологии принятия решений в сложных проблемных ситуациях, синтез системного подхода и системных методов. Принципы системного анализа: рассмотрение совокупности элементов как единого целого, несводимость свойств системы к сумме свойств элементов (эмерджентность), существование функции ценности системы, учёт внешних связей, возможность декомпозиции системы. Этапы системного анализа: постановка проблемы → расширение проблемы до проблематики → выявление целей → формирование критериев → агрегирование критериев → генерирование альтернатив и выбор наилучшей → исследование ресурсных возможностей → выбор формализации → построение системы → использование результатов. Связь этапов системного анализа с фазами жизненного цикла ИС (анализ, проектирование, внедрение). Документирование результатов.

Тема 7. Применение системного анализа в экономике и управлении. ПК-1.2.

Особенности экономических систем: изменчивость параметров, стохастичность поведения, способность изменять структуру, адаптироваться к условиям, неоднозначность понятий «система» и «цель», ограниченность формализованного описания. Области применения системного анализа: целеобразование (разработка направлений развития отрасли, организации), совершенствование организационных структур, проектирование сложных

систем. Применение системного анализа в управлении: планирование (выбор целей, политики, программ), организация (объединение ресурсов и определение видов деятельности), управление в узком смысле (контроль и коррекция), связь (передача информации). Закон синергии: сумма свойств организационного целого превышает арифметическую сумму свойств отдельных элементов. Примеры и кейсы адаптации бизнес-процессов заказчика к типовым ИС на основе методов системного анализа. Анализ типичных ошибок и лучших практик моделирования бизнес-процессов.

4. Типы оценочных материалов, показатели и критерии оценивания

4.1. Оценочные материалы по дисциплине Б1.В.01.15 Теория систем и системный анализ входят в состав оценочных материалов по образовательной программе. Совокупность оценочных материалов по всем дисциплинам (модулям) образовательной программы составляет фонд оценочных средств (далее – ФОС). ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с целью оценивания достижения обучающимися планируемых результатов обучения.

4.2. ФОС разработан как комплекс проверочных заданий различного типа и уровня сложности, включает критерии и шкалы оценивания, а также «ключи» правильных ответов. ФОС формируется как отдельный документ и хранится в электронном виде, доступ к ФОС предоставлен ограниченному кругу лиц.

4.3. Для самостоятельной работы обучающихся при подготовке к текущему контролю успеваемости и промежуточной аттестации в рабочих программах дисциплин размещены типовые проверочные задания, которые можно условно разделить на задания закрытого, комбинированного и открытого типов.

Задания закрытого типа — это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных.

Задания комбинированного типа – это тестовые задания, в которых каждый вопрос сопровождается готовыми вариантами ответов, из которых необходимо выбрать один или несколько правильных и обосновать свой выбор.

Задания открытого типа — это задания, в которых на каждый вопрос должен быть предложен развернутый обоснованный ответ.

В зависимости от типа задания рекомендованы определенная последовательность выполнения и система оценивания выполнения заданий.

4.4. Типы заданий, сценарии выполнения, критерии оценивания

ТИП ЗАДАНИЯ	ИНСТРУКЦИЯ	СЦЕНАРИИ ВЫПОЛНЕНИЯ	КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ
Задание закрытого типа с выбором одного правильного ответа из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа (например, 3 или В).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква
Задание закрытого типа на установление соответствия	Прочитайте текст и установите соответствие	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидаются пары элементов. 2. Внимательно прочитать оба списка: список 1 – вопросы, утверждения, факты, понятия и т.д.; список 2 – утверждения, свойства объектов и т.д. 3. Сопоставить элементы списка 1 с элементами списка 2, сформировать пары элементов. 4. Записать попарно буквы и цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа (например, А1 или Б4).	Ответ считается верным, если правильно указаны цифры или буквы
Задание закрытого типа с выбором нескольких правильных ответов из нескольких вариантов предложенных	Прочитайте текст, выберите правильные ответы	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается несколько правильных ответов из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные вариант-ты ответа. 3. Выбрать несколько правильных ответов. 4. Записать только номера (или буквы) выбранного варианта ответа (например, 1 4 или А Г).	Ответ считается верным, если правильно установлены все соответствия (позиции из одного столбца верно сопоставлены с позициями другого)

Задание закрытого типа на установление последовательности	Прочитайте текст и установите последовательность	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается последовательность элементов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Построить верную последовательность из предложенных элементов. 4. Записать буквы/цифры (в зависимости от задания) вариантов ответа в нужной последовательности (например, БВА или 135).	Ответ считается верным, если правильно указана вся последовательность цифр
Задание комбинированного типа с выбором одного правильного ответа из предложенных и обоснованием выбора	Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа	1. Внимательно прочитать текст задания и понять, что в качестве ответа ожидается только один из предложенных вариантов. 2. Внимательно прочитать предложенные варианты ответа. 3. Выбрать один верный ответ. 4. Записать только номер (или букву) выбранного варианта ответа. 5. Записать аргументы, обосновывающие выбор ответа (например, 4 текст обоснования).	Ответ считается верным, если правильно указана цифра или буква и приведены корректные аргументы, используемые при выборе ответа
Задание открытого типа с развернутым ответом	Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ	1. Внимательно прочитать текст задания и понять суть вопроса. 2. Продумать логику и полноту ответа. 3. Записать ответ, используя четкие компактные формулировки. 4. В случае расчетной задачи, записать решение и ответ	Ответ считается верным: 1. Отсутствие фактических ошибок. 2. Раскрытие объема используемых понятий (полнота ответа). 3. Обоснованность ответа (наличие аргументов). 4. Логическая последовательность излагаемого материала.

4.5. Общая шкала оценивания результатов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся с применением БРС

Итоговая балльная оценка	**Традиционная система**	**Бинарная система**	**ECTS**	
			Для традиционной системы	**Для бинарной системы**
95-100	Отлично	Зачтено	A	P/ Passed
85-94			B	P/ Passed
75-84	Хорошо		C	P/ Passed
65-74			D	P/ Passed
55-64	Удовлетворительно		E	P/ Passed
0-54	Неудовлетворительно	Не зачтено	F	F/Failed

Соотношение баллов за текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию, а также повторную промежуточную аттестацию:

Максимальная сумма баллов за текущий контроль успеваемости	Максимальная сумма баллов за промежуточную аттестацию	Максимальная итоговая балльная оценка	Максимальная сумма баллов за повторную промежуточную аттестацию
100 баллов	100 баллов	100 баллов	100 баллов

5. Формы аттестации, типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся, критерии и шкалы оценивания по контрольным точкам

5.1. В ходе реализации дисциплины Б1.В.01.15 Теория систем и системный анализ используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся (в том числе, задания к контрольным точкам):

устный опрос, контрольное задание.

Распределение баллов по видам учебной деятельности (БРС)

Раздел/Темы	Формы текущего контроля		КТ
	УО	КЗ	
Р-1. / Т-1	3	5	
Р-1. / Т-2	3	5	
Р-1. / Т-3	3	5	22
Р-2. / Т-4	3	5	
Р-2. / Т-5	3	5	
Р-2. / Т-6	3	5	
Р-2. / Т-7	3	5	22
Итого: 100 б	21	35	44

УО – устный опрос;

ТЗ – тестовое задание;

КЗ – контрольные задания;
Д – доклад;
КТ – контрольные точки.

Критерии оценивания опроса:

Балы	Описание критерия
3	Обучающийся полно излагает материал (отвечает на вопрос), дает правильное определение основных понятий; обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные; излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.
2	Обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки «отлично», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.
1	Обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил; не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.
0	Обучающийся обнаруживает незнание вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

0* - в журнал академической группы не выставляется

Критерии оценивания контрольных заданий:

Балы	Описание критерия
5	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
3-4	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
1-2	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

0* - в журнал академической группы не выставляется

5.2. Типовые оценочные материалы для текущего контроля успеваемости обучающихся (вне контрольных точек):

Контрольные вопросы для проведения опроса:

Раздел 1. Основы теории систем и системного подхода

Тема 1. Системные исследования. ПК-1.2.

1. Что такое «системные исследования»? Каковы их основные

методологические особенности?

2. Раскройте суть «мягкой» и «жёсткой» системной методологии. В чём их принципиальное различие? Приведите примеры задач, где уместно применять каждый из подходов.

3. Перечислите и охарактеризуйте семь стадий процесса «мягкой» системной методологии по П. Чекленду. Какая из них является наиболее важной в методологическом плане?

4. Опишите элементы «основного определения» системы (CATWOE). Раскройте содержание каждого элемента: процесс трансформации (T), владелец системы (O), действующие лица (A), потребители (C), ограничения среды (E), концептуальные рамки.

5. Что такое «проблемная ситуация» с точки зрения системных исследований? Как происходит аккумуляция информации для её описания?

6. Как в рамках системных исследований строятся и тестируются концептуальные модели? Для чего выполняется сравнение результатов моделирования с описанием проблемной ситуации?

7. Какие существуют подходы к определению «действующих лиц» (A) и «потребителей» (C) системы по Чекленду? Как это помогает при внедрении типовой ИС?

8. В чём заключается проблема порождения свойств целого из свойств элементов и наоборот? Почему это важно для системного аналитика?

9. Какие «ограничения со стороны окружающей среды» (E) необходимо учитывать при проведении системного исследования деятельности предприятия? Приведите 3-4 примера из экономической сферы.

10. Что такое «концептуальные рамки» в структуре CATWOE? Почему они делают осмысленными вырабатываемые «основные определения»?

Тема 2. Системный подход. ПК-1.2.

1. Дайте определение системному подходу. В чём заключается его главная особенность по сравнению с функциональным подходом?

2. Перечислите и раскройте основные преимущества системного подхода.

3. Опишите принцип единства системного подхода. Почему оптимум подсистем не всегда является оптимумом всей системы?

4. В чём суть принципа развития в системном подходе? Как учитывается динамика среды и способность системы к развитию?

5. Раскройте принцип функциональности: что означает «приоритет функций над структурой» при проектировании системы?

6. Перечислите и охарактеризуйте этапы системного подхода.

7. Что такое «системология», «системотехника» и «системный анализ» как три направления развития системного подхода? В чём их различие?

8. Какую роль в системотехнике играет «системотехник»? Почему для адаптации ИС необходим специалист, способный объединить знания из разных областей?

9. В чём суть принципа неопределённости в системном подходе? Как учитывается вероятностный характер наступления событий?

10. Что такое «принцип организованности»? Как оценивается степень выполнения решений и выводов при системном подходе?

Тема 3. Теория систем. Система. Классификация систем. ПК-1.2.

1. Дайте определение понятию «система». Назовите основные признаки системы.
2. Раскройте содержание понятий: объект, подсистема, структура, функция, связь, состояние, поведение, равновесие, устойчивость, развитие.
3. Что такое «эмерджентность»? Приведите пример, когда свойства целого не сводятся к сумме свойств его частей (из экономики или управления).
4. По каким признакам классифицируются системы? Назовите не менее 5 оснований классификации.
5. Чем детерминированные системы отличаются от вероятностных? Приведите примеры экономических систем каждого типа.
6. Что такое «хорошо организованные», «плохо организованные» и «самоорганизующиеся» системы? В чём их отличие?
7. Какие системы называются открытыми, а какие — замкнутыми? Приведите примеры. Почему большинство экономических систем являются открытыми?
8. Чем сложные системы отличаются от больших систем? Каковы характерные особенности больших систем?
9. Раскройте понятие «структура» системы. Как структура может выступать в качестве инварианта при переходе от одной системы к другой?
10. Что такое «закономерность коммуникативности» систем? Как проявляется связь системы с внешней средой?

Раздел 2. Методы и приложения системного анализа

Тема 4. Моделирование систем. ПК-1.2.

1. Дайте определение понятиям «модель» и «моделирование». Каковы основные цели моделирования в системном анализе?
2. Опишите схему абстрактной модели системы произвольной природы. Что относится к входным переменным (X), выходным переменным (Y) и параметрам состояния (Q)?
3. В чём различие между физическим и математическим моделированием? Приведите примеры каждого вида моделирования.
4. Что такое «макроподход» (метод «чёрного ящика») при построении модели? Как он используется для внешнего описания системы?
5. Что такое «микроподход» при построении модели? Как он используется для внутреннего описания системы?
6. В чём заключается «задача реализации» при переходе от внешнего описания системы к её внутреннему описанию?
7. Опишите обобщённый алгоритм построения математической модели реальной системы.
8. Что такое «идентификация параметров» системы? Какие методы

используются для нахождения неизвестных параметров модели?

9. Почему проверка адекватности модели является важнейшим этапом моделирования? Что происходит, если модель недостаточно полно отражает свойства моделируемой системы?

10. Какие инструменты и методы моделирования бизнес-процессов в ИС вы знаете? Для чего используется каждый из них?

Тема 5. Оценка сложных систем. Основные типы шкал измерения. ПК-1.2.

1. Что изучает «теория эффективности» в рамках системного анализа? Для каких целей проводится оценка сложных систем?
2. Перечислите и охарактеризуйте четыре этапа оценивания сложных систем.
3. Чем отличается качественная цель оценивания от количественной? В каких шкалах выражается достижение каждого типа цели?
4. Дайте определение понятию «шкала». Назовите основные типы шкал измерения, используемые в системном анализе.
5. Охарактеризуйте шкалу номинального типа. Какие аксиомы ей соответствуют? Приведите примеры.
6. Охарактеризуйте шкалу порядка. Чем она отличается от номинальной? Приведите примеры использования в экономике.
7. Охарактеризуйте шкалу интервалов. Какие допустимые преобразования допустимы для этого типа шкал? Приведите пример.
8. Охарактеризуйте шкалу отношений. Какие отношения между численными оценками объектов остаются неизменными?
9. Охарактеризуйте шкалу разностей. В каких случаях она применяется? Приведите примеры измерений в шкале разностей.
10. Как выбор типа шкалы влияет на методы обработки данных и принятия решений при оценке альтернатив?

Тема 6. Системный анализ: сущность, принципы, этапы. ПК-1.2.

1. Что такое системный анализ в узком и широком смысле? Как он связан с системным подходом и общей теорией систем?
2. Перечислите основные задачи, решаемые в рамках системного анализа при создании информационной системы.
3. Назовите и раскройте основные принципы системного анализа.
4. В чём суть принципа «существования функции ценности системы»? Почему всегда можно искать максимум эффективности системы?
5. Перечислите и охарактеризуйте этапы системного анализа.
6. Что такое «расширение проблемы до проблематики»? Почему этот этап важен при решении сложных задач?
7. Как происходит «агрегирование критериев» в системном анализе? Для чего это нужно?
8. Что такое «генерирование альтернатив» в системном анализе? Почему этот этап является творческим и трудно формализуемым?

9. Как связаны этапы системного анализа с фазами жизненного цикла информационной системы?

10. Какие методы формализации могут быть выбраны на этапе «выбор формализации» системного анализа?

Тема 7. Применение системного анализа в экономике и управлении (ПК-1.2. З-1)

1. Назовите и охарактеризуйте особенности экономических систем как объектов системного анализа.

2. В чём проявляется «уникальность и непредсказуемость поведения» экономических систем? Как это влияет на выбор методов моделирования?

3. Что такое «способность системы к целеобразованию»? Чем экономические системы отличаются в этом плане от технических?

4. Перечислите основные области применения системного анализа в экономике.

5. Какие задачи, связанные с управлением разработками АСУ, требуют привлечения методов системного анализа?

6. Как системный подход применяется в управлении? Какие функции управления он охватывает?

7. В чём суть закона синергии? Как он проявляется в экономических системах? Приведите пример из практики управления предприятием.

8. Как в современной теории организации трактуются горизонтальные связи? Почему они считаются наиболее важными?

9. Что такое «поток информации» в системе управления? Какую роль он играет в процессе принятия решений руководством?

10. Каковы основные направления дальнейшего применения системного анализа в управлении?

Контрольные задания:

Раздел 1. Основы теории систем и системного подхода

Тема 1. Системные исследования. ПК-1.2.

Задание 1. Коммерческий банк «Финанс-Кредит» фиксирует рост просроченной задолженности по потребительским кредитам. Руководство подозревает, что проблема кроется не только в платёжеспособности клиентов, но и в неэффективной системе скоринга (оценки благонадёжности), а также в недостаточной квалификации кредитных инспекторов. Вам, как аналитику, поручено провести системное исследование этой проблемной ситуации.

Задачи:

1. Используя методологию «мягкого» системного подхода, заполните таблицу элементов «основного определения» (CATWOE) применительно к данной проблеме (процесс трансформации, владелец системы, действующие лица, потребители, ограничения среды, концептуальные рамки).

2. Сформулируйте «основное определение» системы, используя заполненную таблицу.

3. Предложите три возможных концептуальных модели (способа) разрешения данной проблемной ситуации.

Задание 2. Рассматриваются две различные управленческие ситуации:

- Ситуация А. Оптимизация загрузки производственного оборудования на заводе (известны объёмы выпуска, нормы времени, ограничения по ресурсам).
- Ситуация Б. Внедрение новой корпоративной культуры в компании после слияния с другим бизнесом (конфликт ценностей, сопротивление персонала, неформальные лидеры).

Задачи:

1. Определите, для какой из ситуаций целесообразно применить «жёсткую» системную методологию, а для какой — «мягкую». Обоснуйте свой выбор.
2. Для ситуации «А» опишите, как будут выглядеть этапы решения (по «жёсткой» схеме: цель → альтернативы → модель → критерии → выбор).
3. Для ситуации «Б» укажите, почему применение «жёсткой» методологии будет неэффективным, и какие стадии «мягкой» методологии станут ключевыми.

Задание 3. Предприятие занимается оптовой торговлей строительными материалами. Процесс обработки заказа клиента включает: приём заявки, проверку наличия товара на складе, формирование счёта, резервирование товара, отгрузку.

Задачи:

1. Выделите «входы» системы (какие ресурсы, информация, материалы поступают на вход процесса обработки заказа?).
2. Выделите «выходы» системы (какие результаты, документы, материальные потоки покидают процесс?).
3. Опишите «параметры состояния» системы (например, статус заказа: «новый», «в обработке», «оплачен», «отгружен»).
4. Предложите по 2-3 примера контролируемых и неконтролируемых входных воздействий на данную систему.

Тема 2. Системный подход. ПК-1.2.

Задание 1. На промышленном предприятии отдел снабжения закупает сырьё крупными партиями, получая скидки и минимизируя свои внутренние издержки. Однако при этом на складе готовой продукции образуются излишки запасов, увеличиваются издержки хранения, а финансовый отдел фиксирует замораживание оборотных средств.

Задачи:

1. Объясните, почему действия отдела снабжения, оптимальные для его

подсистемы, приводят к субоптимизации (потере эффективности) всей системы предприятия в целом.

2. Примените принцип глобальной цели: сформулируйте единую цель для системы «снабжение → производство → сбыт», которая сбалансирует интересы всех подразделений.

3. Примените принцип функциональности: предложите два изменения в KPI (ключевых показателях эффективности) отдела снабжения, чтобы его решения не противоречили интересам всей компании.

Задание 2. Руководство транспортной компании поставило цель: сократить расход топлива на 15% в течение квартала. Водителям выдали премию за экономию, но через месяц выяснилось, что: а) увеличилось количество сбоев в графике доставки; б) клиенты жалуются на спешку и грубость водителей; в) участились мелкие ДТП.

Задачи:

1. Проанализируйте, какой принцип системного подхода был нарушен при постановке цели.

2. Опишите, как следовало выполнить этап «определение критериев эффективного функционирования системы», чтобы избежать негативных последствий.

3. Предложите сбалансированную систему показателей (не менее 3 критериев), которая оценивает эффективность не только экономии топлива, но и качества работы всей транспортной системы.

Задание 3. Ректорат университета столкнулся с проблемой падения успеваемости студентов на 1-м курсе. Вам, как аналитику, поручено применить системный подход для анализа и выработки решений.

Задачи:

1. Опишите, как будет выполнен первый этап системного подхода: «Выделение объекта исследования, очертание границ системы, выделение элементов, связей со средой». Какие элементы и связи войдут в систему, а какие останутся внешней средой?

2. На этапе «Определение вариантов структур и элементов» предложите не менее трёх различных структурных изменений (в учебном процессе, в организации самостоятельной работы, в системе мотивации), которые могут повлиять на успеваемость.

3. На этапе «Установление обратной связи» опишите, какие индикаторы (показатели) и с какой периодичностью должны собираться, чтобы оценить эффективность внедрённых изменений.

Тема 3. Теория систем. Система. Классификация систем. ПК-1.2.

Задание 1. Проведите классификацию двух систем:

- Система А: Автоматизированная система управления освещением в

«умном доме» (датчики движения, контроллер, исполнительные устройства, обратная связь по освещённости).

- Система Б: Городская служба такси (диспетчерская служба, водители, клиенты, система оплаты, рейтингование).

Задачи:

1. Заполните таблицу классификации для каждой системы (не менее 5 признаков классификации).
2. Для каждой системы определите, является ли она открытой или закрытой? Приведите аргументы.
3. Определите, является ли каждая из систем хорошо организованной, плохо организованной или самоорганизующейся? Обоснуйте.

Задание 2. Даны две системы:

- Система А: Микроволновая печь с электронным управлением (10 режимов, 3 датчика, один микроконтроллер).
- Система Б: Система управления воздушным движением в крупном аэропорту (диспетчеры, радиолокационные станции, маршруты, сотни рейсов, метеоусловия).

Задачи:

1. Дайте характеристику каждой системы по параметрам «сложная система» и «большая система». Обоснуйте, используя определения из теории систем.
2. Для системы Б опишите, какие свойства функциональной избыточности проявляются при отказе отдельных элементов.
3. Объясните, почему чёткой границы между «простыми», «сложными» и «большими» системами не существует, и от каких факторов зависит отнесение системы к тому или иному классу.

Задание 3. Рассматривается коммерческий отдел предприятия. Индивидуальные показатели лучших менеджеров по продажам очень высоки, но общий план отдела систематически не выполняется. Отсутствует обмен клиентской базой, лучшие забирают себе лёгкие заказы, возникают конфликты.

Задачи:

1. Сформулируйте закон эмерджентности (несводимости свойств целого к сумме свойств частей). Как он проявляется в приведённом примере?
2. Предложите два способа усилить синергетический эффект в работе коммерческого отдела (без увольнения сотрудников).
3. Приведите пример из любой сферы (техника, экология, спорт), где объединение элементов в систему не даёт синергетического эффекта, и объясните почему.

Раздел 2. Методы и приложения системного анализа

Тема 4. Моделирование систем. ПК-1.2.

Задание 1. Вам необходимо построить модель работы банкомата (выдача наличных по карте) для анализа его эффективности, но внутреннее устройство и программное обеспечение банкомата неизвестны (являются «чёрным ящиком»).

Задачи:

1. Опишите, как вы примените макроподход (метод «чёрного ящика») для построения внешнего описания системы. Какие входные воздействия вы будете подавать, какие выходные параметры измерять?
2. Предложите последовательность из 3-4 тестовых воздействий, чтобы определить, как система реагирует на: а) неверный PIN-код; б) недостаток средств на счёте; в) превышение суточного лимита.
3. Если бы у вас был доступ к внутренней документации, какой этап микроподхода вы бы применили, и какие элементы системы стали бы объектом изучения?

Задание 2. Для системы массового обслуживания (например, очереди в кассу супермаркета) известна эмпирическая зависимость среднего времени ожидания в очереди (Wq) от интенсивности входного потока покупателей (λ). Экспериментальные данные:

λ (чел./мин)	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Wq (сек)	10	15	22	35	60

Предполагается, что теоретическая модель имеет вид Wq = a / (1 — b*λ), где a и b — неизвестные параметры.

Задачи:

1. Решите задачу идентификации — найдите приближённые значения параметров a и b, используя данные таблицы (можно графически или методом двух точек).
2. Проверьте адекватность полученной модели: рассчитайте Wq для λ = 0,95 и сравните с гипотетическим значением. Если модель неадекватна, предложите другой вид функциональной зависимости.
3. Объясните, почему этап проверки адекватности является важнейшим при моделировании. Что может произойти, если модель признана неадекватной, но её всё равно используют для принятия решений?

Задание 3. Имеется внешнее описание некоторой системы в виде таблицы зависимости выхода (Y) от входа (X):

Вход (X)	0	1	2	3
Выход (Y)	0	1	4	9

Предполагается, что внутреннее описание системы имеет вид $Y = aX^2 + bX + c$.

Задачи:

1. Решите задачу реализации: найдите коэффициенты a, b, c, используя

данные таблицы.

2. Проверьте адекватность полученной внутренней модели: рассчитайте Y для X=4. Если модель неадекватна (Y≠16), предложите другую функциональную форму (например, Y = 2^X).

3. Объясните, почему задача реализации не всегда имеет единственное решение, и от чего зависит выбор конкретной внутренней модели.

Тема 5. Оценка сложных систем. Основные типы шкал измерения. ПК-1.2.

Задание 1. В процессе оценки кандидатов на вакансию HR-менеджер использует следующие измерения:

- А. Год рождения кандидата.
- Б. Воинское звание (рядовой, сержант, лейтенант, капитан).
- В. Результат IQ-теста (баллы).
- Г. Количество лет опыта работы по специальности.

Задачи:

1. Для каждого из измерений (А, Б, В, Г) определите тип шкалы (номинальная, порядковая, интервалов, отношений, разностей). Ответ обоснуйте.

2. Укажите, какие допустимые преобразования допустимы для шкалы «интервалов» (приведите формулу или пример, например, перевод температур из °C в °F).

3. Объясните, почему для шкалы «отношений» (например, вес в кг) недопустимо преобразование типа «прибавить константу» (x + b).

Задание 2. Компания выбирает аутсорсингового поставщика ИТ-услуг из трёх кандидатов. Критерии оценки: цена (количественный), репутация (качественный), время отклика (количественный). Цель оценивания — выбрать наилучшего поставщика.

Задачи:

1. Опишите содержание первого этапа оценивания: какую цель — качественную или количественную — преследует компания? Обоснуйте.

2. На втором этапе необходимо измерить свойства. Предложите, в каких шкалах следует измерять: а) цену; б) репутацию; в) время отклика.

3. На третьем этапе нужно обосновать предпочтения критериев. Предложите способ ранжирования критериев по важности.

Задание 3. Выбирается автомобиль для таксопарка по трём критериям:

- Экономичность (расход топлива, л/100 км) — чем меньше, тем лучше.
- Комфорт (оценка экспертов от 1 до 10) — чем больше, тем лучше.
- Стоимость обслуживания (тыс. руб./год) — чем меньше, тем лучше.

Значения для трёх моделей (X, Y, Z):

Модель	Расход (л/100 км)	Комфорт (баллы)	Стоимость (тыс. руб.)
X	8	9	50
Y	10	7	40
Z	12	6	35

Задачи:

1. Проблема: значения по критериям измерены в разных шкалах и имеют разную размерность, а также различное направление оптимизации. Предложите способ нормализации с учётом направления.
2. Выполните нормализацию и рассчитайте интегральную оценку для всех трёх моделей, если все критерии имеют равный вес.
3. Как изменится выбор, если веса критериев распределить так: экономичность — 0,5; комфорт — 0,3; стоимость обслуживания — 0,2?

Тема 6. Системный анализ: сущность, принципы, этапы. ПК-1.2.

Задание 1. Предприятие выбирает стратегию развития производства в условиях неопределённости рыночного спроса. Известны три возможных состояния рынка (высокий спрос, средний спрос, низкий спрос). Прибыль (млн руб.) в зависимости от выбранной стратегии (A1, A2, A3) и состояния рынка задана матрицей:

Стратегии	Высокий спрос	Средний спрос	Низкий спрос
A1	50	30	-20
A2	40	35	10
A3	30	25	15

Вероятности состояний рынка неизвестны.

Задачи:

1. Примените критерий Вальда (максимин) и определите наилучшую стратегию.
2. Постройте матрицу рисков (упущенных возможностей) и примените критерий Сэвиджа (минимакс риска). Сравните результат с пунктом 1.
3. Примените критерий Гурвица для коэффициента пессимизма $\alpha = 0,3$ и $\alpha = 0,7$. Объясните, как меняется выбор в зависимости от α (степени пессимизма лица, принимающего решение).

Задание 2. Фирма решает, запускать ли новый продукт. Если запустить и рынок будет благоприятным (вероятность 0,6), прибыль составит 200 тыс. руб. Если рынок будет неблагоприятным (0,4), убыток составит 100 тыс. руб. Можно заказать маркетинговое исследование (стоимость 15 тыс. руб.). Исследование даёт уточнённый прогноз: при положительном результате (вероятность 0,7) вероятность благоприятного рынка возрастает до 0,9; при отрицательном результате (0,3) вероятность благоприятного рынка падает до 0,2.

Задачи:

1. Постройте дерево решений, отражающее все альтернативы: «проводить

исследование / не проводить», «запускать продукт / не запускать» (в узлах после исследования).

2. Рассчитайте ожидаемую денежную оценку (ОДО) для каждой альтернативы.

3. Примите решение: стоит ли проводить исследование? Чему равна ожидаемая стоимость информации?

Задание 3. Компания выбирает программный продукт для автоматизации бухгалтерии из трёх вариантов (X, Y, Z). Критерии выбора: «Функциональность» (F), «Стоимость» (C), «Надёжность» (N). Экспертным путём получены следующие результаты:

- Вектор приоритетов критериев: F = 0,5; C = 0,3; N = 0,2.
- Матрицы локальных приоритетов альтернатив по каждому критерию:

По критерию F	X	Y	Z
Приоритет	0,6	0,3	0,1

По критерию C	X	Y	Z
Приоритет	0,2	0,3	0,5

По критерию N	X	Y	Z
Приоритет	0,5	0,4	0,1

Задачи:

1. Выполните этап агрегирования: рассчитайте вектор глобальных приоритетов альтернатив.

2. Определите наилучшую альтернативу согласно методу анализа иерархий.

3. Как изменится выбор, если поменять веса критериев на противоположные: F = 0,2; C = 0,2; N = 0,6? Объясните, почему метод анализа иерархий относится к формализованным методам системного анализа.

Тема 7. Применение системного анализа в экономике и управлении. ПК-1.2.

Задание 1. Предприятие выпускает два вида продукции (П1 и П2), используя три вида ресурсов. Данные о нормах затрат, запасах ресурсов и прибыли:

Ресурс	Норма на П1	Норма на П2	Запас
Труд (чел.-ч)	2	3	120
Сырьё (кг)	4	2	80
Оборудование (ст.-ч)	1	2	50
Прибыль (руб./ед.)	30	40	—

Задачи:

1. Постройте математическую модель задачи линейного программирования: определите переменные, целевую функцию (максимизация

прибыли) и систему ограничений.

2. Решите задачу графически (на плоскости X1—X2), нарисовав область допустимых решений и линии уровня целевой функции.

3. Определите оптимальное решение. Какой ресурс является наиболее дефицитным?

Задание 2. Три поставщика (А, Б, В) имеют запасы: 200, 150, 100 единиц. Четыре потребителя (1, 2, 3, 4) имеют потребности: 120, 130, 100, 100 единиц. Матрица транспортных издержек (руб. за единицу):

	Потребитель 1	Потребитель 2	Потребитель 3	Потребитель 4
А	4	6	8	10
Б	5	7	4	6
В	9	5	3	7

Задачи:

1. Проверьте, является ли транспортная задача сбалансированной. Если нет — введите фиктивного поставщика или потребителя.

2. Постройте математическую модель задачи (целевая функция – минимизация общих транспортных издержек, ограничения по запасам и потребностям).

3. Методом «северо-западного угла» найдите опорный план перевозок. Не обязательно оптимальный, но допустимый.

Задание 3. Магазин закупает товар. Годовой спрос D = 5000 шт. Издержки заказа K = 49 руб. Годовые издержки хранения составляют 20% от цены товара (I = 0,2). Цены и скидки в зависимости от размера заказа Q:

Размер заказа Q	Цена за единицу c
0 – 999	5,00 руб.
1000 – 1999	4,80 руб.
2000 и более	4,75 руб.

Задачи:

1. Рассчитайте оптимальный размер заказа (EOQ) без учёта скидок по формуле $Q^* = \sqrt{(2 \cdot D \cdot K / (I \cdot c))}$ для базовой цены c = 5. (Извлеките корень).

2. Так как EOQ может попадать в разные интервалы скидок, скорректируйте размер заказа в соответствии с условиями каждой скидки (Q1, Q2, Q3).

3. Рассчитайте общие годовые издержки для каждого варианта и выберите оптимальный размер заказа. Объясните, почему заказ в 2000 единиц может быть выгоднее, даже если EOQ меньше 2000.

5.3. Один или несколько тематических блоков дисциплины завершаются контрольной точкой (далее – КТ). Текущий контроль успеваемости по дисциплине предусматривает не менее 2 (двух) и не более 10 (десяти) КТ в течение периода освоения дисциплины.

Максимальное количество баллов за любой тип работ в рамках КТ составляет 100 (сто) баллов.

Распределение весовых коэффициентов по КТ в рамках текущего контроля успеваемости по дисциплине и формулы расчета:

Наименование контрольной точки	Максимальное количество баллов за работу в рамках КТ, которое может набрать студент	Коэффициент веса контрольной точки	Результат контрольной точки, участвующий в формировании итоговой балльной оценки по дисциплине (отражается в журнале БРС в СДО)
КТ 1	100	0,5	50
КТ 2	100	0,5	50
Итого:	х	1,0	100

Формула расчета результата контрольной точки:

Результат контрольной точки = Количество баллов за работу в рамках КТ х Коэффициент веса контрольной точки.

5.4. Формы текущего контроля успеваемости обучающихся в рамках КТ и типовые оценочные материалы:

КТ – 1.

Контрольные задания:

Вариант 1

Коммерческий банк фиксирует рост просроченной задолженности по потребительским кредитам. Руководство считает, что проблема может быть связана с неэффективной системой скоринга (оценки благонадёжности), недостаточной квалификацией кредитных инспекторов и отсутствием оперативной обратной связи с клиентами.

Задание

1. Используя «мягкую» системную методологию, заполните таблицу элементов «основного определения» CATWOE:
   - T (процесс трансформации);
   - O (владелец системы);
   - A (действующие лица);
   - C (потребители);
   - E (ограничения среды);
   - W (концептуальные рамки).
2. Сформулируйте «основное определение» системы.
3. Предложите три концептуальные модели (способа) разрешения проблемной ситуации.

Вариант 2

На промышленном предприятии отдел снабжения закупает сырьё крупными партиями, получая скидки. При этом на складе готовой продукции образуются излишки, растут издержки хранения, замораживаются оборотные средства.

Задание

1. Объясните, почему действия отдела снабжения приводят к субоптимизации всей системы предприятия.
2. Примените принцип глобальной цели: сформулируйте единую цель для системы «снабжение → производство → сбыт».
3. Примените принцип функциональности: предложите два изменения в KPI (ключевых показателях эффективности) отдела снабжения, чтобы его решения не противоречили интересам всей компании.

Вариант 3

Проведите классификацию двух систем:

- Система А: автоматизированная система управления освещением в «умном доме» (датчики движения, контроллер, исполнительные устройства);
- Система Б: городская служба такси (диспетчеры, водители, клиенты, система оплаты, рейтингование).

Задание

1. Заполните таблицу классификации для каждой системы (не менее 5 признаков: степень организованности, происхождение, взаимодействие со средой, степень сложности, характер функционирования).
2. Определите, является ли каждая система открытой или закрытой? Аргументируйте.
3. Определите, является ли каждая система хорошо организованной, плохо организованной или самоорганизующейся? Обоснуйте.

Вариант 4

Рассматриваются две системы:

- Система А: стиральная машина с программным управлением (10 режимов, 5 датчиков);
- Система Б: система управления воздушным движением в крупном аэропорту (диспетчеры, радиолокаторы, сотни рейсов).

Задание

1. Дайте характеристику каждой системы по параметрам «сложная» и «большая». Обоснуйте.
2. Сформулируйте закон эмерджентности. Как он проявляется в системе Б?
3. Объясните, почему чёткой границы между простыми, сложными и большими системами не существует, и от каких факторов зависит отнесение системы к тому или иному классу.

КТ-2

Контрольные задания:

Вариант 1

Для системы массового обслуживания (очередь в кассу супермаркета) получены экспериментальные данные зависимости среднего времени ожидания в очереди (Wq, сек) от интенсивности входного потока (λ, чел./мин):

λ (чел./мин)	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
Wq (сек)	10	15	22	35	60

Предполагается модель: $Wq = a / (1 — b \cdot \lambda)$.

Задание

1. Решите задачу идентификации: найдите параметры a и b (графически или методом двух точек).
2. Проверьте адекватность модели: рассчитайте Wq для $\lambda = 0,95$.
3. Объясните, почему проверка адекватности — важнейший этап моделирования.

Вариант 2

Выбирается автомобиль для таксопарка по трём критериям:

- Расход топлива (л/100 км) — меньше лучше;
- Комфорт (баллы 1–10) — больше лучше;
- Стоимость обслуживания (тыс. руб./год) — меньше лучше.

Модель	Расход	Комфорт	Стоимость
X	8	9	50
Y	10	7	40
Z	12	6	35

Задание

1. Определите типы шкал для каждого критерия.
2. Выполните нормализацию с учётом направления оптимизации (минимизация/максимизация).
3. Рассчитайте интегральную оценку при равных весах критериев и определите лучшую модель.

Вариант 3

Предприятие выбирает стратегию развития в условиях неопределённости спроса. Матрица прибыли (млн руб.):

Стратегия	Высокий спрос	Средний спрос	Низкий спрос
A1	50	30	-20
A2	40	35	10
A3	30	25	15

Вероятности состояний неизвестны.

Задание

1. Примените критерий Вальда (максимин), выберите стратегию.
2. Постройте матрицу рисков, примените критерий Сэвиджа (минимакс риска).
3. Примените критерий Гурвица для α = 0,3 и α = 0,7. Объясните, как выбор зависит от степени пессимизма.

Вариант 4

Предприятие выпускает два вида продукции, используя три ресурса. Данные:

Ресурс	Норма на П1	Норма на П2	Запас
Труд	2	3	120
Сырьё	4	2	80
Оборудование	1	2	50
Прибыль (руб.)	30	40	—

Задание

1. Постройте математическую модель (переменные, целевая функция, ограничения).
2. Решите задачу графически (на плоскости X1–X2): постройте область допустимых решений и линии уровня целевой функции.
3. Определите оптимальное решение и максимальную прибыль. Какой ресурс является наиболее дефицитным?

Критерии оценивания контрольных заданий:

Диапазон баллов	Описание критерия
85-100	Обучающимся задание выполнено без ошибок и в полном объеме.
65-84	Обучающимся в целом задание выполнено, имеются отдельные неточности или недостаточно полные ответы, не содержащие ошибок.
55-64	Обучающимся допущены отдельные ошибки при выполнении задания
0-54	У обучающегося отсутствуют ответы на большинство вопросов задачи, задание не выполнено или выполнено не верно.

5.5. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий.

Не требуется.

6. Формы промежуточной аттестации, критерии и шкала оценивания, типовые оценочные материалы по дисциплине

6.1. Промежуточная аттестация по дисциплине Б1.В.01.15 Теория систем и системный анализ проводится в форме экзамена в 1-м семестре 4-го курса.

Обучающийся получает билет с вариантами заданий, чистые маркированные листы бумаги для записей решения заданий, затем приступает к решению.

6.2. Типовые оценочные материалы промежуточной аттестации.

Типовые проверочные задания для самоподготовки обучающегося к промежуточной аттестации:

Вопросы к экзамену:

1. Дайте определение понятию «системные исследования». Назовите их основные методологические особенности.
2. Раскройте суть «мягкой» и «жёсткой» системной методологии. В чём их принципиальное различие?
3. Перечислите и охарактеризуйте семь стадий «мягкой» системной методологии (по П. Чекленду).
4. Опишите элементы «основного определения» системы (CATWOE). Раскройте содержание каждого элемента.
5. Что такое «проблемная ситуация» с точки зрения системных исследований? Как происходит её описание?
6. Дайте определение системному подходу. В чём его отличие от функционального подхода?
7. Перечислите основные преимущества системного подхода.
8. Охарактеризуйте принципы системного подхода: единства, развития, глобальной цели, функциональности.
9. Охарактеризуйте принципы системного подхода: иерархии, неопределенности, организованности.
10. Перечислите этапы системного подхода (от выделения объекта до установления обратной связи).
11. Что такое «системология», «системотехника» и «системный анализ» как три направления развития системного подхода?
12. Дайте определение понятию «система». Назовите основные признаки системы.
13. Раскройте содержание понятий: элемент, подсистема, структура, функция, связь.
14. Раскройте содержание понятий: состояние, поведение, равновесие, устойчивость, развитие системы.
15. Что такое «эмерджентность»? Приведите пример из экономики или управления.
16. По каким признакам классифицируются системы? Назовите не менее 5 оснований классификации.
17. Чем детерминированные системы отличаются от вероятностных (стохастических)? Приведите примеры.
18. Что такое «хорошо организованные», «плохо организованные (диффузные)» и «самоорганизующиеся» системы?

19. Какие системы называются открытыми, а какие — замкнутыми? Приведите примеры.

20. Чем сложные системы отличаются от больших? Каковы характерные особенности больших систем?

21. Дайте определение понятиям «модель» и «моделирование». Каковы основные цели моделирования?

22. Опишите схему абстрактной модели системы произвольной природы. Что такое X, Y, Q?

23. В чём различие между физическим и математическим моделированием? Приведите примеры.

24. Что такое макроподход (метод «чёрного ящика») и микроподход при построении модели?

25. В чём заключается «задача реализации» при переходе от внешнего описания к внутреннему?

26. Опишите обобщённый алгоритм построения математической модели (6 этапов).

27. Что такое «идентификация параметров» системы? Какие методы используются?

28. Почему проверка адекватности модели является важнейшим этапом моделирования?

29. Что изучает «теория эффективности» в рамках системного анализа?

30. Перечислите и охарактеризуйте четыре этапа оценивания сложных систем.

31. Дайте определение понятию «шкала». Назовите основные типы шкал измерения.

32. Охарактеризуйте шкалу номинального типа (шкалу наименований). Приведите примеры.

33. Охарактеризуйте шкалу порядка (ранговую шкалу). Приведите примеры использования в экономике.

34. Охарактеризуйте шкалу интервалов и шкалу отношений. В чём их различие?

35. Что такое системный анализ в узком и широком смысле? Как он связан с системным подходом?

36. Перечислите и раскройте основные принципы системного анализа (не менее 4).

37. Перечислите и охарактеризуйте этапы системного анализа (от постановки проблемы до использования результатов).

38. Что такое «расширение проблемы до проблематики» и «агрегирование критериев»?

39. Назовите особенности экономических систем как объектов системного анализа (не менее 4).

40. Перечислите основные области применения системного анализа в экономике и управлении.

Пример практического задания:

Коммерческий банк «Инвест-Кредит» столкнулся с проблемой: за последние

полгода количество просроченных потребительских кредитов выросло на 35%. Руководство банка предполагает, что причины могут быть разными: ухудшение платёжеспособности населения, неэффективная система скоринга (оценки благонадёжности клиентов), недостаточная квалификация кредитных инспекторов, отсутствие оперативной обратной связи с клиентами после выдачи кредита.

Вас, как аналитика, пригласили для проведения системного исследования данной проблемной ситуации и выработки рекомендаций.

Задание

1. Используя CATWOE-анализ, заполните таблицу элементов «основного определения»:

Элемент	Обозначение	Содержание (применительно к задаче)
Процесс трансформации	T	
Владелец системы	O	
Действующие лица	A	
Потребители (клиенты)	C	
Ограничения среды	E	
Концептуальные рамки	W	

2. Проведите классификацию системы «кредитный процесс в коммерческом банке» по следующим признакам (заполните таблицу):

Признак классификации	Тип объекта по признаку	Обоснование
Степень организованности		
Происхождение		
Взаимодействие со средой		
Степень сложности		
Характер функционирования		

3. Руководство банка рассматривает три стратегии решения проблемы:

– Стратегия А: Ужесточение скоринговой модели (увеличение требований к заёмщикам).

– Стратегия Б: Обучение кредитных инспекторов (повышение квалификации).

– Стратегия В: Внедрение системы автоматического информирования должников (SMS/email-напоминания).

Эффективность стратегий зависит от состояния экономической среды: «Стабильная экономика» (вероятность 0,5), «Кризис» (вероятность 0,3), «Рост» (вероятность 0,2). Матрица экономии (млн руб.):

Стратегия	Стабильная	Кризис	Рост
А	20	-15	10
Б	15	-5	20
В	10	-8	25

3.1. Рассчитайте ожидаемую денежную оценку (ОДО) для каждой стратегии.

3.2. Определите оптимальную стратегию по критерию Байеса.

3.3. Постройте матрицу рисков (упущенных возможностей). Какую стратегию

рекомендовал бы критерий Сэвиджа?

6.3. Критерии и шкала оценивания на основе БРС

КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ	РЕЗУЛЬТАТ В БАЛЛАХ
Дан полный, в логической последовательности развернутый ответ на поставленный вопрос, где он продемонстрировал знания предмета в полном объеме учебной программы, достаточно глубоко осмысливает дисциплину, самостоятельно, и исчерпывающе отвечает на дополнительные вопросы, приводит собственные примеры по проблематике поставленного вопроса, решил предложенные практические задания без ошибок	90-100
Дан развернутый ответ на поставленный вопрос, где обучающийся демонстрирует знания, приобретенные на лекционных и семинарских занятиях, а также полученные посредством изучения обязательных учебных материалов по курсу, дает аргументированные ответы, приводит примеры, в ответе присутствует свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускается неточность в ответе. Решил предложенные практические задания с небольшими неточностями.	75-89
Дан ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой дисциплины, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы, знанием основных вопросов теории, слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры, недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа и решении практических заданий.	60-74
Дан ответ, который содержит ряд серьезных неточностей, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы, незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов, неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Выводы поверхностны. Решение практических заданий не выполнено, т.е. обучающийся не способен ответить на вопросы даже при дополнительных наводящих вопросах преподавателя.	1-59

6.4. Описание дополнительных материалов и оборудования, необходимых для выполнения проверочных заданий

Не требуется.

7. Методические материалы по освоению дисциплины (модуля)

Получение углубленных знаний по изучаемой дисциплине достигается за счет дополнительных часов к аудиторной работе самостоятельной работы студентов. Выделяемые часы целесообразно использовать для знакомства с дополнительной научной литературой по проблематике дисциплины, анализа научных концепций и современных подходов к осмыслению рассматриваемых проблем. К самостоятельному виду работы студентов относится работа в библиотеках, в электронных поисковых системах и т.п. по сбору материалов, необходимых для проведения практических занятий или выполнения конкретных заданий преподавателя по изучаемым темам. Студенты могут установить диалог с преподавателем, получать консультации по выполнению заданий. В качестве оценочных средств на протяжении семестра используются практические задания.

Обучение по дисциплине Б1.В.01.15 Теория систем и системный анализ предполагает изучение курса на аудиторных занятиях (лекции, практические занятия) и самостоятельную работу студентов. Практические занятия дисциплины предполагают их проведение в различных формах с целью выявления полученных знаний, умений, навыков и компетенций с проведением контрольных мероприятий. С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, поскольку:

- знакомит с новым учебным материалом;
- разъясняет учебные элементы, трудные для понимания;
- систематизирует учебный материал;
- ориентирует в учебном процессе.

Работа обучающегося на лекции:

Слушание и запись лекций – сложный вид вузовской аудиторной работы. Внимательное слушание и конспектирование лекций предполагает интенсивную умственную деятельность обучающегося. Краткие записи лекций, их конспектирование помогает усвоить учебный материал. Конспект является полезным тогда, когда записано самое существенное, основное и сделано это самим обучающимся.

Подготовка к практическим занятиям:

Подготовку к каждому практическому занятию каждый обучающийся должен начать с ознакомления с планом, который отражает содержание предложенной темы. Тщательное продумывание и изучение вопросов плана основывается на проработке текущего материала лекции, а затем изучения обязательной и дополнительной литературы, рекомендованную к данной теме. Если программой дисциплины предусмотрено выполнение практического задания, то его необходимо выполнить с учетом предложенной инструкции. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса. Результат такой работы должен проявиться в способности обучающегося свободно ответить на теоретические вопросы практического занятия, его выступлении и участии в коллективном обсуждении вопросов изучаемой темы, правильном выполнении практических заданий и контрольных работ.

Структура практического занятия:

В зависимости от содержания и количества отведенного времени на изучение каждой темы может практическое занятие состоять из четырех-пяти частей:

1. Устный опрос.
2. Обсуждение теоретических вопросов, определенных программой дисциплины.
3. Выполнение практических заданий с последующим разбором полученных результатов или обсуждение практического задания, выполненного дома.
4. Подведение итогов занятия.

Работа с литературными источниками:

В процессе подготовки к практическим занятиям, обучающимся необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной учебно-методической (а также научной и популярной) литературы. Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной и популярной литературой, материалами периодических изданий и Интернета, статистическими данными является наиболее эффективным методом получения знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала, формирует у обучающихся свое отношение к конкретной проблеме. Более глубокому раскрытию вопросов способствует знакомство с дополнительной литературой, рекомендованной преподавателем, что позволяет обучающимся проявить свою индивидуальность в рамках выступления на занятиях, выявить широкий спектр мнений по изучаемой проблеме.

8. Учебная литература и ресурсы информационно-телекоммуникационной сети Интернет

8.1. Основная литература

1. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ : учебник / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов. — 6-е изд., стер. — Москва : Дашков и К, 2022. — 644 с. — ISBN 978-5-394-03716-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/277577 (дата обращения: 16.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Чикрин, Д. Е. Теория систем и системный анализ: курс лекций : учебное пособие для вузов / Д. Е. Чикрин, И. Г. Галиуллин. — Санкт-Петербург : Лань, 2026. — 72 с. — ISBN 978-5-507-53441-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/508944 (дата обращения: 16.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.2. Дополнительная литература

1. Теория систем и системный анализ : учебно-методическое пособие / составитель С. В. Гриненко. — 2-е изд. — Москва : ФЛИНТА, 2024. — 41 с. — ISBN

978-5-9765-5641-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/436598 (дата обращения: 16.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Теория систем и системный анализ: математические модели, методы и компьютерные продукты для анализа инвестиционных проектов : учебно-методическое пособие / составители Е. Б. Кибалов, А. Е. Мастилин. — Новосибирск : СГУПС, 2024. — 40 с. — ISBN 978-5-00148-370-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/437585 (дата обращения: 16.05.2026). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

8.3. Нормативные правовые документы и иная правовая информация

1. Конституция Российской Федерации. – Текст : электронный // Сайт Президента Российской Федерации. – URL: http://www.kremlin.ru/acts/constitution

8.4 Интернет-ресурсы

1. Информационно-правовой портал ГАРАНТ.РУ. – URL: https://www.garant.ru/
2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU. – URL: https://elibrary.ru/
3. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка». – URL: https://cyberleninka.ru
4. Электронно-библиотечная система «Лань». – URL: http://e.lanbook.com
5. Документация по Python – URL: https:// https://docs.python.org/3/

9. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает в себя:

- лекционные аудитории, оборудованные видеопроекционным оборудованием для презентаций, средствами звуковоспроизведения, экраном;
- помещения для проведения практических занятий, оборудованные учебной мебелью.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся включают следующую оснащенность: столы аудиторные, стулья, доски аудиторные, компьютеры с подключением к локальной сети института (для компьютерных аудиторий) и Интернет. Для изучения учебной дисциплины используются автоматизированная библиотечная информационная система и электронные библиотечные системы.