

**Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»
(Финансовый университет)**

Тульский филиал Финуниверситета

Кафедра «Математика и информатика»

УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала
Г.В. Кузнецов
24 декабря 2024 г.



Е.В. Манохин

ОСНОВЫ СИСТЕМНОГО АНАЛИЗА

Рабочая программа дисциплины

для студентов, обучающихся по направлению подготовки
09.03.02 Информационные системы и технологии,
образовательная программа «Информационные технологии в экономике»,
профиль «Информационные технологии в управлении
цифровой экономикой»

Рекомендовано Ученым советом Тульского филиала Финуниверситета
(протокол от 24 декабря 2024 г. № 22)

Одобрено кафедрой «Математика и информатика»
(протокол от 02 декабря 2024 г. № 5)

Тула 2024

СОДЕРЖАНИЕ

№ п/п	Наименования	Стр.
1.	Название дисциплины	3
2.	Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине	3
3.	Место дисциплины в структуре образовательной программы.	5
4.	Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся	6
5.	Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объёмов (в академических часах) и видов учебных занятий	6
5.1.	Содержание дисциплины	6
5.2.	Учебно-тематический план	7
5.3.	Содержание семинаров, практических занятий	8
6.	Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.1.	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы.	10
6.2.	Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)	12
7.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	14
8.	Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	20
9.	Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины	20
10.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	21
11.	Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационно справочных систем (при необходимости)	23
12.	Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	23

1. Наименование дисциплины

Основы системного анализа.

2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	Знать: способы описания состава и структуры требуемых данных и информации, практической реализации процессов их сбора, обработки и интерпретации. Уметь: выбирать оптимальные пути сбора, обработки и проверки достоверности данных и информации; интерпретировать собранные данные и информацию.
		2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу вариабельности.	Знать: основные парадигмы и методы анализа, сущность происходящего, способы выявления закономерностей и понимания природы вариабельности. Уметь: анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, использовать современное программное обеспечение для решения поставленных задач.
		3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает	Знать: признаки классификации, способы выделения соответствующих ему групп однородных «объектов». Уметь: определять наиболее подходящий

		полноту результатов классификации, показывает прикладное назначение классификационных групп.	признак классификации; выявлять и обосновывать идентификацию общих свойств элементов групп однородных объектов, оценивать полноту результатов классификации, показывать прикладное назначение классификационных групп.
		4. Грамотно, логично, аргументировано формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать: способы логического и аргументированного формирования собственных суждений и оценок. Уметь: отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.
		5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Знать: законы развития систем; методы описания сложных систем; методы аргументированного и логического представления своей точки зрения на основе системного описания и критического анализа. Уметь: анализировать проблемные ситуации и разрабатывать решения по ним, формулировать критерии принятия решений и ограничения; выбирать необходимый инструментарий для каждого этапа принятия решения.
ОПК-4	Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	1. Демонстрирует знания основных стандартов ведения технической документации.	Знать: основные положения теории систем, подходы к их моделированию и виды системных моделей, методы исследования, декомпозиции и алгоритмизации последних с целью спецификации, разработки или анализа новых программных комплексов поддержки и

			сопровождения исследуемых систем; Уметь: формулировать и конфигурировать проблемы различных систем в т.ч. современных вычислительных комплексов, устанавливать функциональные, корреляционные и др. зависимости между элементами исследуемой системы и способен специфицировать, разрабатывать и анализировать программные комплексы её поддержки.
		2. Создает комплект программной и проектной документации к разрабатываемой информационной системе.	Знать: общие подходы к проектированию программных продуктов, конкретные системы/среды их разработки и используемый при этом математический аппарат. Уметь: формировать функциональные и программные спецификации на разработку прикладных систем и может принимать непосредственное участие в процессах их разработки, тестирования и внедрения.
		3. Анализирует программную и проектную документацию, строит на основе ее анализа логические выводы.	Знать общие правила анализа, обобщения и систематизации информации в приложении к методологии системного анализа. Уметь обобщать и систематизировать информацию, полученную методами системного анализа, в аналитические отчеты о выполнении экономических исследований.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Основы системного анализа» относится к дисциплинам общепрофессионального цикла обязательной части учебного плана направления подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах и в академических часах с выделением объема аудиторной (лекции, семинары) и самостоятельной работы обучающихся (в семестре)

Таблица 1

Вид учебной работы по дисциплине	Всего (в з/ед. и часах)	Семестр 3 (в часах)
Общая трудоемкость дисциплины	4 зач.ед./144 ч.	144
Контактная работа-Аудиторные занятия	50	50
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	34	34
Самостоятельная работа	94	94
Вид текущего контроля	Контрольная работа	Контрольная работа
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

5.1. Содержание дисциплины

Раздел 1. Основные положения теории систем и системного анализа

Тема 1. Системность мироустройства.

Системность практической деятельности. Системность познания. Системность природы. Системность духовного мира. Системность управления. Мир как система систем.

Тема 2. Определение и классификация систем.

Анализ распространенных определений системы. Система как философская категория. Основные свойства систем. Базовая классификация систем. Классификация экономических систем.

Тема 3. Жизненный цикл систем.

Структурирование жизненного цикла системы: рождение, развитие, гибель. Противоречия как внутренний двигатель развития системы. Жизненный цикл экономической системы. «Вечная жизнь» экономической системы.

Тема 4. Миссия системного анализа.

Функционирование и развитие как основные виды системной динамики. Препятствия системной динамике и их лингвистические обозначения

(проблемная ситуация, проблема, задача, вопрос). Системный анализ как методология решения масштабных проблем.

Тема 5. Общая методология системного анализа

Методы обнаружения проблем. Идентификация и конфигурирование проблемы. Декомпозиция проблемы на множество задач принятия решений. Решение задач.

Интегрирование локальных решений в общее решение исходной проблемы. Внедрение полученных результатов и сопровождающие его сложности.

Раздел 2. Моделирование в системном анализе

Тема 6. Моделирование системы

Роль моделирования в познавательной и созидательной деятельности человека. Состав и содержание модели системы. Структурирование процесса исследования системы и построения её модели. Deskриптивные и конструктивные модели. Статические и динамические модели. Классификация моделей (детерминированные, стохастические, графические, аналитические и т.д.). Традиционные модели экономических систем: «чёрного ящика», состава, структуры, структурная модель. Типовые ошибки при построении моделей.

Тема 7. Модель как «инструмент» взаимодействия субъекта с реальностью

Понятия «Наблюдатель» и «Модель». Наблюдения, измерения и эксперимент. Ментальные модели и их влияние на поведение человека. Адекватность и эффективность моделей. Понятие «существенность» в системном анализе и моделировании.

Детерминированные величины. Случайные величины и их характеристики. Переменные (эндогенные, экзогенные), параметры модели. Функциональная связь, корреляционная связь. Модели «as is» и «as to be». Модели поведения системы. Системное видение объекта изучения (схема девяти квадрантов).

Тема 8. Когнитивное и концептуальное моделирование

Когнитивный подход. Основные принципы когнитивного подхода. Системный и когнитивный аспекты методологии моделирования. Визуализация и качественные методы моделирования. Принципы исследования «мягких» систем. Понятия «системное мышление», «критическое мышление». Когнитивные и концептуальные модели. Особенности и сложность построения когнитивных и концептуальных моделей.

5.2. Учебно-тематический план

Таблица 2

№ п/ п	Наименование темы (раздела) дисциплины	Трудоемкость в часах					Формы текущего контроля успеваемости
		Всего	Контактная работа – Аудиторная работа			Самостоя тельная работа	
			Общ ая	Лекци и	Семинары , практичес		

					кие занятия		
1	Системность мироустройства	18	6	2	4	12	Опрос
2	Определение и классификация систем	18	6	2	4	12	Выполнение практических заданий
3	Жизненный цикл систем	18	6	2	4	12	Выполнение практических заданий
4	Миссия системного анализа	18	6	2	4	12	Выполнение практических заданий
5	Общая методология системного анализа	18	6	2	4	12	Выполнение практических заданий
6	Моделирование системы	18	6	2	4	12	Выполнение практических заданий
7	Модель как «инструмент» взаимодействия субъекта с реальностью	18	6	2	4	12	Выполнение практических заданий
8	Когнитивное и концептуальное моделирование	18	8	2	6	10	Выполнение практических заданий
	В целом по дисциплине	144	50	16	34	94	Согласно учебному плану: контрольная работа
Итого:		100	35	32	68	65	

5.3. Содержание семинаров, практических занятий

Таблица 3

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов для обсуждения на семинарах, практических занятиях, рекомендуемые источники из разделов 8,9 (указывается раздел и порядковый номер источника)	Формы проведения занятий
Тема 1. Системность мироустройства	Системность в практической деятельности человека. Системность окружающего мира. В чем заключается сложность управления системой? Раскройте сущность аналитического подхода к исследованию системы. Приведите примеры. Раскройте сущность синтетического подхода к исследованию системы. Приведите примеры. Приведите примеры алгоритмизации творческой деятельности человека.	Обсуждение. Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий

	Рекомендуемые источники: 8, 1-2; 9.	
Тема 2. Определение и классификация систем	Специфические свойства экономических систем: иерархичность, многомерность, эквифинальность, мультифинальность, контринтуитивность. Классификация систем. Перечислите и проинтерпретируйте основные свойства системы. Что такое эмерджентность системы? Как соотносятся понятия «целостность» и «эмерджентность»? Рекомендуемые источники: 8, 1-2; 9.	Обсуждение. Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 3. Жизненный цикл систем	Причины и специфика гибели экономических систем. Противоречия в системе. Что составляет методологическую основу системного анализа процесса зарождения системы? Назовите характерные особенности неорганизованной среды. Приведите пример неорганизованной среды в природе и обществе. Являются ли «хаос» и «неорганизованная среда» эквивалентными понятиями? Рекомендуемые источники: 8, 1-2; 9.	Обсуждение. Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 4. Миссия системного анализа	Функционирование и развитие как основные виды системной динамики. Системный анализ как методология решения масштабных проблем. Рекомендуемые источники: 8, 1-2; 9.	Обсуждение. Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 5. Общая методология системного анализа	В чем заключается специфика внедрения результатов системного исследования в экономической сфере? Охарактеризуйте основные опасности, сопровождающие проведение системного анализа и внедрение его результатов. Рекомендуемые источники: 8, 1-2; 9.	Обсуждение. Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 6. Моделирование системы	Перечислите основные стадии построения модели проблемной ситуации. Эквивалентны ли концептуальная и вербальная модели? Каково содержание работ системного аналитика на стадии анализа проблемы? Каково содержание работ системного аналитика на стадии синтеза модели системы? Перечислите методы проверки адекватности модели исследуемой предметной области. Рекомендуемые источники: 8, 1-2; 9.	Обсуждение. Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий
Тема 7. Модель как «инструмент» взаимодействия субъекта с реальностью	Что представляют собой системные диаграммы? Какие виды связей используются в системных диаграммах? Как в системных диаграммах обозначается усиливающая обратная связь? уравнивающая обратная связь? усиливающий контур обратной связи? уравнивающий контур обратной связи?	Обсуждение. Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий

	Приведите алгоритм (правило) определения характера обратной связи. Построение модели чёрного ящика игровой логистической системы (в т.ч. в формате «Idef0»). Построение модели состава и структуры игровой логистической системы. Рекомендуемые источники: 8, 1-2; 9.	
Тема 8. Когнитивное и концептуальное моделирование	Постройте модель взаимодействия социальной системы и индивида. Попробуйте визуализировать свое отношение к изучению математики в виде когнитивной карты. Проанализируйте полученную когнитивную карту. Что необходимо предпринять для повышения качества обучения? Визуальный язык и качественные методы моделирования. Каким образом когнитивная система воспринимает окружающую среду - как систему или как модель? Описывает ли модель все характеристики объекта? Можно ли построить полное однозначное описание социально–экономической системы? Зачем нужна формализация описания социально–экономических систем? Рекомендуемые источники: 8, 1-2; 9.	Обсуждение. Разбор примеров и выполнение индивидуальных заданий

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Таблица 4

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
Тема 1. Системность мироустройства	Как отображается реальный мир в сознании системного аналитика? Приведите основные аргументы, доказывающие системность всей материи.	Изучение литературы и интернет – источников по теме.
Тема 2. Определение и классификация систем	В чем заключается сущность редукционизма? Чем он отличается от системного подхода? В чем заключается разница между внешними и внутренними связями системы? Какое свойство лежит в основе деления систем на открытые и закрытые (замкнутые)? С помощью чего обеспечивается устойчивость системы? В чем заключаются внутренняя и внешняя цели системы? Как согласуются внутренняя и	Изучение литературы и интернет – источников по теме.

	внешняя стратегии системы? Как установить границы экономической системы?	
Тема 3. Жизненный цикл систем	Назовите причины нарушения равновесного состояния неорганизованной среды. Как осуществляется специализация элементов формирующейся системы? Дайте определение бифуркации. Что изучает теория катастроф? Отрадите специфику понятия «степень свободы» в классе экономических систем. Приведите его строгое математическое определение.	Изучение литературы и интернет – источников по теме. Выполнение самостоятельной работы.
Тема 4. Миссия системного анализа	В чем заключается содержание системного анализа на этапе формулировки проблемы? Какие заинтересованные стороны следует включать в ближайшее окружение проблемосодержащей системы? Каково содержание результатов системного анализа на этапе формирования проблематики? В чем заключается содержание системного анализа на этапе постановки задачи?	Изучение литературы и интернет – источников по теме. Выполнение самостоятельной работы.
Тема 5. Общая методология системного анализа	В чем заключается цикличность процесса диагностирования проблемности исследуемой системы? Какие этапы включает одна итерация этого цикла? Охарактеризуйте специфику и методологическое обеспечение работы на этапе анализа системы. В чем заключается сущность и содержание работ на этапе анализа препятствий на пути развития исследуемой системы? В чем заключается содержание системного анализа на этапе синтеза решения? В чем заключается специфика реализации системных решений?	Изучение литературы и интернет – источников по теме. Выполнение самостоятельной работы.
Тема 6. Моделирование системы	Что стимулирует развитие экономико-математических методов на современном этапе? Как классифицируются методы, используемые для описания проблемных ситуаций? В чем состоит сущность методов активизации опыта, знаний и навыков специалистов, используемых при описаниях проблемных ситуаций? Что такое формальная модель системы? Как она используется при построении моделей	Изучение литературы и интернет – источников по теме. Выполнение самостоятельной работы.

	реальных систем? Какой математический аппарат в наибольшей степени пригоден для построения структурных моделей? Дайте определение понятию «состояние системы». В чем заключается экономическая интерпретация понятия «степень свободы»?	
Тема 7. Модель как «инструмент» взаимодействия субъекта с реальностью	В чем заключается целеориентированное развитие системы? Определите область значений цели системы. Приведите примеры системных катастроф, вызванных задержками в контурах обратной связи. Чем необходимо руководствоваться при определении границ исследуемой системы? Как определить горизонт системного исследования? Имеет ли значение начальная точка исследования при построении системной диаграммы? Чем объясняется разнообразие типов поведения систем (архетипов)?	Изучение литературы и интернет – источников по теме. Выполнение самостоятельной работы.
Тема 8. Когнитивное и концептуальное моделирование	В чем состоят основные отличия жесткого и мягкого системных подходов? Системный анализ можно рассматривать как процесс обучения. Попробуйте применить системные методологии для анализа и совершенствования процесса вашего обучения. Можно ли рассматривать развитие социально–экономических по аналогии с биологической эволюцией? Могут ли когнитивные факторы вызвать экономические изменения?	Изучение литературы и интернет – источников по теме. Выполнение самостоятельной работы.

6.2. Перечень вопросов, заданий, тем для подготовки к текущему контролю (согласно таблице 2)

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса и контроля самостоятельной работы обучающихся, по результатам выполнения контрольных работ. Основными формами текущего контроля знаний являются:

- обсуждение вопросов и задач, вынесенных в планах семинарских занятий в качестве самостоятельных заданий;
- решение задач в аудитории по теме занятия, их обсуждение;
- подготовка, обсуждение вопросов и задач внеаудиторных самостоятельных и аудиторных контрольных работ.

Пример контрольной работы

Контрольная работа состоит в проведении системного исследования с применением базовой методики системного анализа. Тема контрольной работы выбирается обучающимися самостоятельно.

Примерный перечень вопросов к контрольной работе

1. Как классифицируются модели систем относительно времени?
2. Какие виды динамики изучает теория систем?
3. В чем заключается функционирование системы?
4. В чем заключается развитие системы?
5. В чем заключается суть и содержание диаграммы причинно-следственных связей (модели системной динамики)?
6. Может ли меняться цель развития системы с течением времени?
7. Как определить характер всего контура обратной связи?
8. Что является исходным материалом для построения системной диаграммы?
9. Специфика формализации в экономических исследованиях.
10. Как обеспечивается представительство всех заинтересованных сторон во внедрении результатов системного анализа?
11. Дайте содержательную характеристику внутренней и внешней динамики системы. Докажите их органическую взаимосвязь.
12. Перечислите и проинтерпретируйте основные свойства системы.
13. Сколько моделей проблемной ситуации необходимо иметь для успешного решения прикладной экономической задачи?
14. Какими причинами обусловлена множественность вариантов модели состава системы?
15. Какая роль отведена структуре системы на ее жизненном пути?

Примерный перечень вопросов для подготовки к текущему контролю

1. В чем состоит единство и различие междисциплинарного и системного подходов к исследованиям?
2. В чем заключается сущность целостного восприятия как составной части методологии системных исследований?
3. Новый рубеж системности человеческой деятельности: что последует за интеллектуализацией труда.
4. В чем сущность диалектического способа мышления (с позиции системного анализа)?
5. Что изучает теория катастроф?
6. Энтропийность экономических систем.
7. Приведите пример разрушения экономической системы, вызванного ее частичной оптимизацией.
8. Что такое эмерджентность системы?
9. Как соотносятся понятия «целостность» и «эмерджентность»?
10. Что ограничивает пригодность математического аппарата для описания экономических процессов? Какие вы видите пути решения этой проблемы?

11. Перспективные направления системных исследований в экономике.
12. Экономическая математика: состояние и перспективы развития.
13. Дайте геометрическую интерпретацию требованиям к конечному состоянию и цели системы.
14. Методики построения дерева целей.
15. В чем заключается основная задача аналитического исследования системы?
16. Как связаны между собой понятия «анализ» и «декомпозиция», «синтез» и «агрегирование»?
17. Приведите примеры моделей, используемых в системных исследованиях экономики.
18. Какие методы и средства применимы на этапе анализа динамики исследуемой системы?
19. В каких случаях возможна визуализация внешней динамики системы?
20. Перечислите известные вам средства визуализации динамики экономических систем. Охарактеризуйте их.
21. Что общего у системного анализа и научного исследования? В чем их различие?
22. Какие технические инновации будут оказывать наибольшее влияние на социально-экономические системы в ближайшем будущем?

Критерии балльной оценки различных форм текущего контроля успеваемости содержатся в соответствующих методических рекомендациях кафедры.

7.Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине содержится в разделе «2. Перечень планируемых результатов освоения образовательной программы (перечень компетенций) с указанием индикаторов их достижения и планируемых результатов обучения по дисциплине».

Таблица 5

Наименование компетенции	Наименование индикаторов достижения компетенции	Результаты обучения (умения и знания), соотнесенные с индикаторами достижения компетенции	Типовые контрольные задания
УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять	Индикатор 1. Четко описывает состав и структуру требуемых данных и информации, грамотно	Знать: способы описания состава и структуры требуемых данных и информации, практической реализации процессов их сбора, обработки и интерпретации.	Задание 1. Постройте модели черного ящика, состава и структуры. Примените процедуру целеполагания. Обоснуйте выделение границ системы и ее цель(и). Поясните

системный подход для решения поставленных задач	реализует процессы их сбора, обработки и интерпретации.	Уметь: выбирать оптимальные пути сбора, обработки и проверки достоверности данных и информации; интерпретировать собранные данные и информацию.	положения системной парадигмы, которыми вы руководствовались. Задание 2. Обоснуйте, как должна быть проведена декомпозиция системы. Опишите результат декомпозиции. Перечислите трудности, с которыми вы столкнулись при декомпозиции системы.
	Индикатор 2. Обосновывает сущность происходящего, выявляет закономерности, понимает природу variability.	Знать: основные парадигмы и методы анализа, сущность происходящего, способы выявления закономерностей и понимания природы variability. Уметь: анализировать исходные данные, необходимые для расчета экономических и социально-экономических показателей, использовать современное программное обеспечение для решения поставленных задач.	Задание 1. Аргументируйте принципы сбора, анализа и обработки управленческой информации. Задание 2. Обоснуйте выбор программного обеспечения для сбора и обработки данных и информации.
	Индикатор 3. Формулирует признак классификации, выделяет соответствующие ему группы однородных «объектов», идентифицирует общие свойства элементов этих групп, оценивает полноту результатов классификации, показывает прикладное	Знать: признаки классификации, способы выделения соответствующих ему групп однородных «объектов». Уметь: определять наиболее подходящий признак классификации; выявлять и обосновывать идентификацию общих свойств элементов групп однородных объектов, оценивать полноту результатов классификации, показывать прикладное назначение	Задание 1. Опишите требуемые для исследования факты и данные. Задание 2. Аргументируйте выбор измерительных шкал. Задание 3. Поясните выбор источников данных. Задание 4. Составьте план формирования аналитического обеспечения системного исследования.

	назначение классификационных групп	классификационных групп	
	Индикатор 4. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. Отличает факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Знать: способы логичного и аргументированного формирования собственных суждений и оценок. Уметь: отличать факты от мнений, интерпретаций, оценок и т.д. в рассуждениях других участников деятельности.	Задание 1. Обоснуйте, какие методы моделирования нужно использовать в исследовании данной проблемы. Задание 2. Постройте и аргументируйте спецификации моделей, помогающих в данном исследовании. Задание 3. Опираясь на построенные модели, объясните поведение заинтересованных сторон. Задание 4. Опираясь на построенные модели, объясните проявления и суть проблемы.
	Индикатор 5. Аргументированно и логично представляет свою точку зрения посредством и на основе системного описания.	Знать: законы развития систем; методы описания сложных систем; методы аргументированного и логичного представления своей точки зрения на основе системного описания и критического анализа. Уметь: анализировать проблемные ситуации и разрабатывать решения по ним, формулировать критерии принятия решений и ограничения; выбирать необходимый инструментарий для каждого этапа принятия решения.	Задание 1. Выявите интересы и факторы, влияющие на поведение акторов (стейкхолдеров). Задание 2. Определите природу конфликтов интересов и очертите область поиска решений для разрешения проблемы. Задание 3. Проанализируйте взаимовлияние системы и личности. Задание 4. Идентифицируйте основные архетипы и паттерны в деятельности системы. Задание 5. Объясните, как ментальные модели определяют поведение чело века и группы людей? Какова природа ментальных моделей?
ОПК-4 Способен участвовать в	Индикатор 1. Демонстрирует знания основных	Знать: основные положения теории систем, подходы к их	Задание 1. На основе построенных моделей системы объясните

разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью с использованием стандартов, норм и правил	стандартов ведения технической документации.	моделированию и виды системных моделей, методы исследования, декомпозиции и алгоритмизации последних с целью спецификации, разработки или анализа новых программных комплексов поддержки и сопровождения исследуемых систем; Уметь: формулировать и конфигурировать проблемы различных систем в т.ч. современных вычислительных комплексов, устанавливать функциональные, корреляционные и др. зависимости между элементами исследуемой системы и способен специфицировать, разрабатывать и анализировать программные комплексы её поддержки.	эмерджентные свойства и поведение системы. Задание 2. Определите типы циклов обратной связи. Как совместное взаимодействие балансирующего и усиливающего циклов обратной связи. определяет поведение системы?
	Индикатор 2. Создает комплект программной и проектной документации к разрабатываемой информационной системе.	Знать: общие подходы к проектированию программных продуктов, конкретные системы/среды их разработки и используемый при этом математический аппарат. Уметь: формировать функциональные и программные спецификации на разработку прикладных систем и может принимать непосредственное участие в процессах их разработки, тестирования и внедрения.	Задание 1. В чем заключается различие результатов решения полностью формализованной задачи в технической и экономической системах? Задание 2. Что ограничивает пригодность математического аппарата для описания экономических процессов? Какие вы видите пути решения этой проблемы?
	Индикатор 3. Анализирует	Знать общие правила анализа, обобщения и	Задание 1. Опишите требуемые для

	программную и проектную документацию, строит на основе ее анализа логические выводы.	систематизации информации в приложении к методологии системного анализа. Уметь обобщать и систематизировать информацию, полученную методами системного анализа, в аналитические отчеты о выполнении экономических исследований.	исследования факты и данные. Поясните выбор источников данных. Задание 2. Каковы основные элементы и принципы IDEF0 инструментария при моделировании систем? Дайте содержательную характеристику внутренней и внешней динамики системы. Докажите их органическую взаимосвязь
--	--	---	---

Вопросы для подготовки к экзамену

1. Чем статические модели отличаются от динамических? Приведите пример динамической модели.
2. Каковы основные элементы в модели системной динамики? Как они взаимосвязаны? (необходимо пояснить на схеме). Что означает состояние «динамического равновесия» системы?
3. Какие виды циклов обратной связи существуют? Каковы их особенности и отличия? Приведите примеры.
4. Приведите примеры действия балансирующего и усиливающего циклов обратной связи. Как их совместное взаимодействие определяет поведение системы?
5. В какой позиции может находиться наблюдатель по отношению к системе? Как будет меняться его видение проблемы от этого? В чем преимущества и недостатки в каждой позиции?
6. Кто такие стейкхолдеры? Какие основные стейкхолдеры присутствуют в любой коммерческой компании?
7. Для чего используется IDEF0 инструментарий при моделировании систем? Каковы его основные элементы и принципы?
8. Как ментальные модели определяют поведение человека и группы людей? Какова природа ментальных моделей?
9. Чем определяется «ограниченная рациональность» поведения людей?
10. Поясните что означает «системный архетип» и «системный паттерн»? Приведите примеры.
11. В чем особенность процесса управления с точки зрения системного подхода? Нарисуйте кибернетическую модель управления с обратной связью.
12. Какие основные составляющие «системного мышления» Вы можете назвать?
13. Приведите различные варианты определения «системы». Какое из них Вам кажется наиболее полным и почему? Чем «система» отличается от «не

системы»?

14. Какое значение имеет внутренняя и внешняя среда системы? Каким образом мы можем отделить одно от другого?

15. Как соотносятся понятия «сверхсистема» и «подсистема»? Почему так важно определить сверхсистему – что она дает системе?

16. Поясните такое свойство системы как «целеполагание». Какие цели преследуют разные подсистемы экономики страны?

17. Как вы понимаете такие свойства системы как целостность и открытость? Существуют ли «закрытые» системы?

18. Для описания изменения системы во времени используется понятие «функционирование», а также «рост» (падение) и «развитие» (деградация). Как соотносятся данные понятия? Приведите примеры из экономики?

19. Что подразумевает под собой понятие «эмерджентность» или «эмерджентные свойства»? Приведите примеры.

20. Экономические системы эквифинальны и мультифинальны – поясните, что означают эти термины и приведите пример.

21. Поясните, что значит «контринтуитивное поведение» экономических систем и приведите пример.

22. Чем отличаются «простые» системы от «сложных». Поясните процесс нарастания сложности в системах.

23. Каковы основные этапы жизненного цикла системы? Как с ним связано понятие «точка бифуркации» (точка невозврата)?

24. Понятие «модель» и роль моделирования в деятельности человека.

25. Множественность системного описания объекта является одним из важнейших аспектов моделирования. Что это значит? Приведите примеры.

26. Опишите особенности модели «черный ящик». Приведите примеры моделей из экономической или финансовой сферы (или любой другой сферы).

27. Как соотносятся «модель состава» и «модель структуры» системы?

28. Что понимается под процессом «декомпозиции» системы? Приведите пример декомпозиции финансовой системы и системы «Университет» (или Ваш собственный пример).

29. В чем заключается содержание системного анализа на этапе моделирования?

30. В чем заключается специфика формулирования проблем в экономике?

31. Какие принципы положены в основу современной методологии системного анализа?

32. Дайте характеристику современных направлений развития методологии системных исследований.

33. В чем заключается устойчивость функционирования системы?

34. Перечислите и проинтерпретируйте основные свойства системы.

35. Существует ли строгое разделение между классами методов, используемых для описания проблемных ситуаций?

36. В чем заключается ключевая проблема моделирования экономических систем?

37. Сколько моделей проблемной ситуации необходимо иметь для успешного

решения прикладной экономической задачи?

38. Какой набор структурных компонентов применяется при построении модели состава?

39. Какими причинами обусловлена множественность вариантов модели состава системы?

40. Сформулируйте определение структуры системы.

41. Какая роль отведена структуре системы на ее жизненном пути?

42. Приведите математическую запись динамической модели «черного ящика».

43. Приведите общую математическую запись динамической модели системы.

44. Приведите математическую запись динамической структурной модели аналитического типа и дайте ей содержательную интерпретацию.

45. От чего зависит качество декомпозиции системы? Какие основные задачи необходимо решить для придания процессу декомпозиции алгоритмического характера?

46. Что представляет собой формальная модель декомпозиции системы?

47. Дайте системную характеристику понятию «беспорядок». Перечислите требования к его описанию.

48. Чем определяется характер моделей, используемых в системном анализе? От чего зависит их качество?

49. В чем заключается различие результатов решения полностью формализованной задачи в технической и экономической системах?

50. Какие виды знаний нужны при проведении системного анализа? Какие их сочетания приемлемы для обеспечения положительного конечного результата?

Пример экзаменационного билета

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования

«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)

Кафедра «Математика и информатика»

Дисциплина «Основы системного анализа»

Филиал Тульский

Семестр: 3 Направление подготовки: Информационные системы и технологии

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

1. Приведите математическую запись динамической структурной модели аналитического типа и дайте ей содержательную интерпретацию. (10 баллов).

2. Опишите особенности модели «черный ящик». Приведите примеры моделей из экономической или финансовой сферы (или любой другой сферы). (10 баллов).

3. Практико-ориентированное задание.

Предметная область системного исследования: _____

1. Дайте системное описание проблематики.

2. Опишите требуемые для исследования факты и данные.
3. Поясните выбор источников данных.
4. Постройте модели, визуализирующие состав, структуру и поведение системы.
5. Объясните эмерджентные свойства и поведение системы (на основе моделей).
6. Обоснуйте суть и корневые причины исследованных проблем. (40 баллов)

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная литература

1. Антонов А.В. Системный анализ [Электронный ресурс]: учебник/ А.В. Антонов. 4-е изд., перераб. и доп. Москва: ИНФРА-М, 2024. 366 с. URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2140960>. (дата обращения: 11.09.2024).
2. Спицина И.А. Системный анализ и моделирование информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие/И.А. Спицина, К.А. Аксенов; М-во науки и высшего образования РФ. Екатеринбург: Изд-во Уральского ун-та, 2021. 118 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1936328>. (дата обращения: 11.09.2024).

Дополнительная литература

1. Дрогобыцкий И.Н. Системный анализ в экономике [Электронный ресурс]: учебник для студентов вузов, обучающихся направлению подготовки «Экономика»/И.Н. Дрогобыцкий. 3-е изд., перераб. и доп. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2017. 607 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/1028469>. (дата обращения: 11.09.2024).
2. Корилов А.М. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.М. Корилов, С.Н. Павлов. Москва: ИНФРА-М, 2024. 288 с. URL: <https://znanium.com/catalog/product/2111332>. (дата обращения: 11.09.2024).

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Электронная библиотека Финансового университета (ЭБ) <http://elib.fa.ru/>
2. Электронно-библиотечная система BOOK.RU <http://www.book.ru>
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека ОНЛАЙН» <http://biblioclub.ru/>
4. Электронно-библиотечная система Znanium <http://www.znanium.com>
5. Электронно-библиотечная система издательства «ЮРАЙТ» <https://www.urait.ru/>
6. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
7. Деловая онлайн-библиотека Alpina Digital <http://lib.alpinadigital.ru/>
8. Научная электронная библиотека eLibrary.ru <http://elibrary.ru>

9. Национальная электронная библиотека <http://нэб.рф/>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основная цель освоения содержания дисциплины получить теоретические знания в ходе лекционных занятий и семинаров, закрепить их в процессе систематической самостоятельной работы и сформировать знания, умения и владения в соответствии с компетенциями, содержащимися в рабочей программе дисциплины.

Самостоятельная работа студента в процессе освоения дисциплины включает в себя:

- подготовку к семинарским занятиям;
- работу с электронными учебными ресурсами;
- изучение основной и дополнительной литературы по дисциплине;
- выполнение контрольной работы;
- индивидуальные или групповые консультации по наиболее сложным вопросам;
- подготовка к экзамену.

В рамках изучения дисциплины предусмотрено выполнение контрольной работы.

Студенты, не выполнившие контрольную работу или не прошедшие собеседование по ней, к экзамену по дисциплине не допускаются.

Организация выполнения контрольной работы включает несколько этапов. Прежде всего, студент должен изучить рекомендуемую учебную литературу и внимательно ознакомиться с методическими указаниями по выполнению контрольной работы.

Выполненная и надлежащим образом оформленная работа сдается на кафедру «Математика и информатика» в сроки, установленные учебным графиком. Если студент не допущен к защите, то работа должна быть доработана согласно замечаниям руководителя.

Критерии оценивания контрольной работы:

- 1) четкость структуры работы, представленной в содержании (рубрики дают однозначное понимание раскрываемой тематики и оформлены стилями заголовков соответствующего уровня);
- 2) наличие всех разделов, предложенных в методических указаниях, таблиц, иллюстраций (схем, рисунков и т.п.), ссылок на источники заимствованного материала;
- 3) наличие списка использованной литературы, оформленного в соответствии с правилами библиографического описания;
- 4) соответствие оформления работы общим требованиям.

Контрольная работа оформляется в тетради или на компьютере с использованием текстового редактора:

- гарнитура шрифта – Times New Roman;
- размер шрифта – 14;
- межстрочный интервал – полуторный;
- размеры полей: левого – 3 см, верхнего – 1,5, правого – 1, нижнего – 1,5 см;

- ориентация – книжная;
- форматирование основного текста и ссылок – по ширине;
- цвет шрифта – черный;
- абзацный отступ – 1,5 см.
- нумерация страниц – справа, внизу.

Объем работы не должен превышать 25 страниц машинописного текста формата А4.

Каждую структурную часть работы нужно начинать с нового листа. Точка в конце заголовка структурной части работы не ставится.

Необходимо стремиться к ясности, краткости и самостоятельности изложения материала.

Цитаты и заимствованный материал должны сопровождаться ссылками на источники, описание которых необходимо привести в списке использованной литературы (например: [2, с. 15]).

Сокращение слов и использование аббревиатур, за исключением общепринятых, в контрольной работе не допускаются. Общепринятые аббревиатуры необходимо расшифровать в тексте контрольной работы при их первом употреблении.

Цифровой материал целесообразно представлять в виде таблиц. Для этого в правом верхнем углу помещают надпись «Таблица» и указывают ее порядковый номер. Таблицу снабжают тематическим заголовком, который располагают посередине страницы.

Приводимые в работе иллюстрации (схемы, диаграммы, графики, технические рисунки) должны быть выполнены четко, аккуратно и разборчиво. Рисунок должен иметь номер и подрисуночную подпись (например: Рис. 4. График функции $f(x)$).

На все таблицы и рисунки необходимо сделать ссылки в тексте работы.

На последней странице студент должен поставить подпись и дату сдачи контрольной работы на рецензирование.

Контрольная работа представляется на рецензирование в сброшюрованном виде (листы должны быть скреплены по левому краю).

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень необходимого программного обеспечения и информационных справочных систем

11.1. Комплект лицензионного программного обеспечения

лицензионное отечественное:

1. Антивирусная защита Kaspersky Endpoint Security.
2. Astra Linux.
3. LibreOffice.

лицензионное импортное:

ПО для ТСО лиц с ограниченными возможностями здоровья
свободно распространяемое:

Архиватор KDE (Ark).

11.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Информационно-правовая система «Гарант»
2. Информационно-правовая система «Консультант Плюс»
3. Информационно-образовательные ресурсы личных кабинетов обучающихся платформы Финансового университета - <https://org.fa.ru/>.

11.3. Сертифицированные программные и аппаратные средства защиты информации

Не используются.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения:

Специализированная мебель:

Парты студенческие двухместные – 32 шт.

Парты студенческие трехместные – 16 шт.

Стол преподавателя – 1 шт.

Стул для преподавателя – 3 шт.

Учебная доска меловая - 1 шт.

Кафедра переносная – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер – 1 шт.

Проектор – 1 шт.

Интерактивный экран с акустикой – 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы.

Учебно-методический кабинет.

Специализированная мебель:

Стол (учительский) – 1 шт.

Стол студенческий двухместный – 15 шт.

Столы для автоматизированных рабочих мест (одноместные) - 5 шт.

Стол для автоматизированного рабочего места преподавателя – 1 шт.

Стулья – 28 шт.

Стул для преподавателя – 1 шт.

Кресло офисное – 2 шт.

Тумба – 1 шт.

Тумба библиотечная – 1 шт.

Шкаф книжный открытый – 3 шт.

Книжный стеллаж – 22 шт.

Шкаф – пенал – 2 шт.

Стеллаж выставочный – 1 шт.

Шкаф – витрина – 3 шт.

Шкаф для документов закрытый – 2 шт.

Шкаф книжный застекленный – 2 шт.

Шкаф картотечный – 1 шт.

Технические средства обучения:

Компьютер – 2 шт.

Моноблок- 6 шт.

Проектор – 1 шт.

Экран моторизированный – 1 шт.

Колонки-1шт.

Принтер для печати рельефно-точечным шрифтом Брайля VP EmBraile - 1шт.

Дисплей Брайля - 1 шт.

Видеоувеличитель - 1 шт.

Принтер - 1 шт.

Помещение для самостоятельной работы обучающихся оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно - образовательную среду Финансового университета.