

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕОРИЯ СИСТЕМ И СИСТЕМНЫЙ АНАЛИЗ

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность: «Анализ данных»

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома
2025

Рабочая программа дисциплины «Теория систем и системный анализ» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень подготовки бакалавриат), утверждённым приказом № 9 от 10.01.2018 г.

Разработал: Ивков Владимир Анатольевич, доцент, к.э.н., доцент

Рецензент: Козырев Сергей Борисович, доцент КГУ

ПРОГРАММА УТВЕРЖДЕНА:

На заседании кафедры Прикладной математики и информационных технологий:

Протокол заседания кафедры №4 от 18.02.2025 г.

Заведующий кафедрой Прикладной математики и информационных технологий

Ивков Владимир Анатольевич, доц., к.э.н.

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: освоение методологии системного анализа, оценки систем на основе качественных и количественных признаков.

Задачи дисциплины:

- изучить основы теории систем и системного анализа;
- изучить методологию исследования объектов моделирования с точки зрения системного подхода;
- освоить информационные технологии построения и анализа моделей с неопределенными исходными данными;
- ознакомиться с применением рассматриваемых методов к практическим задачам.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

освоить компетенции:

УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде;

УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни;

Знать:

- основные понятия и классификацию методов системного анализа;
- методы анализа исследуемых объектов и процессов;

Уметь:

- использовать современные компьютерные технологии для реализации методов исследования объектов;
- осуществлять сбор, анализ информации об объекте исследования.

Владеть:

- технологиями анализа исследуемых объектов;
- навыками построения моделей исследуемого процесса.

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к обязательной части учебного плана. Изучается в пятом семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках, полученных в рамках бакалавриата: «Информатика», «Системное и прикладное программное обеспечение», «Спортивное программирование».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик, связанных с моделированием и разработкой программного обеспечения.

Вместе с «Теорией систем и системным анализом» компетенции УК-3 и УК-6 формируют общеуниверситетские дисциплины.

4. Объём дисциплины

4.1. Объём дисциплины в зачетных единицах с указанием академических часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма
Общая трудоемкость в зачетных единицах	3
Общая трудоемкость в часах	108
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	32
Лекции	16
Практические занятия	
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа в часах	76
Форма промежуточной аттестации	Зачет (5 семестр)

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	16
Практические занятия	
Лабораторные занятия	16
Консультации	
Зачет/зачеты	
Экзамен/экзамены	
Курсовые работы	
Курсовые проекты	
Практическая подготовка	
Всего	32

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е/час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Принципы системного подхода	0,36/13	2		2	9
2	Системы и их свойства. Закономерности систем	0,36/13	2		2	9
3	Моделирование систем	0,36/13	2		2	9
4	Декомпозиция и агрегирование систем	0,36/13	2		2	9
5	Применение методов системного анализа	0,39/14	2		2	10
6	Имитационное моделирование	0,39/14	2		2	10
7	Системный анализ и модели теории массового обслуживания	0,39/14	2		2	10
8	Выбор или принятие решений	0,39/14	2		2	10

Итого:	3/108	16	16	76
--------	-------	----	----	----

5.2. Содержание:

Тема 1. Принципы системного подхода. Рассмотрение объекта как целостного множества элементов в совокупности отношений и связей между ними, то есть рассмотрение объекта как системы. Мир как совокупность взаимосвязанных и взаимозависимых элементов или людей.

Тема 2. Системы и их свойства. Закономерности систем. Свойства систем включают целостность, открытость, структурированность и внутреннюю неоднородность. Закономерности систем описывают устойчивые принципы их функционирования и развития, например, закономерность целостности/эмерджентности, когда у системы появляются новые свойства, отсутствующие у ее элементов.

Тема 3. Моделирование систем. Процесс создания упрощенной версии реальной системы (модели), чтобы изучить ее поведение, свойства и характеристики. Это позволяет лучше понять систему, предсказать ее поведение в различных условиях, оптимизировать ее работу и даже спроектировать новые системы. Моделирование может быть как физическим, так и математическим или компьютерным. .

Тема 4. Декомпозиция и агрегирование систем. Декомпозиция, как процесс расчленения, позволяет рассматривать любую исследуемую систему как сложную, состоящую из отдельных взаимосвязанных подсистем, которые, в свою очередь, также могут быть расчленены на части. Агрегирование систем, в общем смысле, означает объединение нескольких элементов или компонентов в единое целое, образуя более крупную систему или подсистему.

Тема 5. Применение методов системного анализа. Методы системного анализа применяются для решения сложных проблем в различных областях, таких как разработка технических систем, управление экономикой, социальные исследования и экология. Эти методы включают в себя анализ структуры системы, выявление целей и задач, выбор оптимальных решений и прогнозирование результатов.

Тема 6. Имитационное моделирование. Метод исследования систем, основанный на создании компьютерной модели, которая воспроизводит структуру и процессы функционирования реальной системы, а затем проведении вычислительных экспериментов на этой модели. Этот метод позволяет изучать сложные системы, предсказывать их поведение в различных условиях и оптимизировать процессы без необходимости проведения дорогостоящих или рискованных экспериментов в реальном мире.

Тема 7. Системный анализ и модели теории массового обслуживания. Системный анализ и модели теории массового обслуживания (ТМО) изучают работу систем, в которых требуется обслуживание потока требований, таких как очереди в банках или обслуживание клиентов в магазине. Теория массового обслуживания (ТМО) является разделом прикладной математики, который использует теорию вероятностей и математическую статистику для анализа и моделирования таких систем.

Тема 8. Выбор или принятие решений. Характеристика задач принятия решений. Критериальный способ описания выбора. Выбор в условиях неопределенности. Концепция риска в задачах системного анализа. Проблема оптимизации и экспертные методы принятия решений.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины «Теория систем и системный анализ»

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания (при необходимости)	Форма контроля
1.1	Принципы	Выполнение	9		Отчет по

	системного подхода	лабораторной работы №1			лабораторной работе
1.2	Системы и их свойства. Закономерности систем	Выполнение лабораторной работы №2	9		Отчет по лабораторной работе
1.3	Моделирование систем	Выполнение лабораторной работы №3	9		Отчет по лабораторной работе
1.4	Декомпозиция и агрегирование систем	Выполнение лабораторной работы №4	9		Отчет по лабораторной работе
1.5	Применение методов системного анализа	Выполнение лабораторной работы №5	10		Отчет по лабораторной работе
1.6	Имитационное моделирование	Выполнение лабораторной работы №6	10		Отчет по лабораторной работе
1.7	Системный анализ и модели теории массового обслуживания	Выполнение лабораторной работы №7	10		Отчет по лабораторной работе
1.8	Выбор или принятие решений	Выполнение лабораторной работы №8	10		Отчет по лабораторной работе

6.2. Тематика и задания для практических занятий

Не предусмотрено.

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

Тема 1. Принципы системного подхода.

Изучение принципов системного подхода. Примеры систем.

Тема 2. Системы и их свойства. Закономерности систем.

Исследование свойств предлагаемых систем.

Тема 3. Моделирование систем.

Создание модели некоторой системы. Математическое моделирование.

Тема 4. Декомпозиция и агрегирование систем.

Разделение задачи на подзадачи. Компоновка элементов.

Тема 5. Применение методов системного анализа.

Решение задач исследования операций: производственная задача; транспортная задача; задача о смесях.

Тема 6. Имитационное моделирование.

Построение имитационной модели. Изменение характеристик модели с течением времени. Динамические модели. Временные ряды. Рекуррентные отношения.

Тема 7. Системный анализ и модели теории массового обслуживания.

Системы массового обслуживания: с отказом; с очередями; с приоритетом. Расчет характеристик системы.

Тема 8. Выбор или принятие решений.

Принятие решений в условиях определенности. Матрицы парных сравнений. Расчет весовых коэффициентов.

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная:

1. Антонов А.В. Системный анализ. – М.: Высшая школа, 2004. – 454 с.
2. Васин А. А. Исследование операций: учеб.пособие для студ.вузов. – М.: Академия, 2008.
3. Волков И.К., Загоруйко Е.А. Исследование операций: Учеб.для вузов. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2004
4. Лабскер Л.Г. Теория игр в экономике (практикум с решениями задач): учебное пособие. – М.: КНОРУС, 2012.
5. Павловский Ю.Н., Белотелов Н.В., Бродский Ю.И. Имитационное моделирование: учеб. пособие для студ. вузов. – М.: Издательский центр «Академия», 2008. – 236 с.

б) дополнительная:

5. Таха Х. Введение в исследование операций. В 2-х книгах. Кн. 1. – М.:Мир, 1985.

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

Информационно-образовательные ресурсы:

1. Библиотека ГОСТов. Все ГОСТы, [Электронный ресурс], URL:<http://vsegost.com/>
2. Национальный открытый университет <http://intuit.ru/>

Электронные библиотечные системы:

1. ЭБС Университетская библиотека онлайн - <http://biblioclub.ru>
2. ЭБС «Лань» <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «ZNANIUM.COM» » <http://znanium.com>

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

Лекционные занятия проводятся в аудиториях с требуемым числом посадочных мест, оборудованные мультимедиа.

Лабораторные занятия проводятся в компьютерных классах.

Лицензионное программное обеспечение:

Свободно распространяемое программное обеспечение:

Офисный пакет.