



Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное агентство по образованию
ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет – УПИ»



УТВЕРЖДАЮ:

Проректор университета

 **О.И. Ребрин**

2006 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Теория систем и системный анализ

Рекомендовано Методическим советом УГТУ-УПИ

**для направления 080000 «Экономика и управление»,
специальности 080801 «Прикладная информатика в экономике»**

Екатеринбург

2006

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования направления 080000 «Экономика и управление» (регистрационный номер 52 мнд/сп от 14.03.2000) и учебным планом специальности 080801 «Прикладная информатика в экономике».

Программу составил:

профессор кафедры АС и ПР, д. ф.-м. н.

 Берг Д.Б.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры анализа систем и принятия решений

“ 8 “ ноября 2005 г., протокол № 8 .

Зав. кафедрой АС и ПР,
профессор, д. ф.-м. н.

 Никонов О.И.

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии ФИМТЭМ

“ 8 “ ноября 2005 г., протокол № 8 .

Председатель методической комиссии ФИМТЭМ

 Шевалдина О.Я.

АННОТАЦИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Предмет “Теория систем и системный анализ” знакомит слушателей с основами теории систем, демонстрирует возможности теории для изучения и понимания процессов и явлений в сложных системах, вырабатывает навыки системного анализа при решении практических задач, связанных с проектированием информационных систем в экономической сфере.



1 Цели и задачи дисциплины

Изучение дисциплины требует знаний студентами базовых курсов «Математика», «Информатика», «Экономика», «Концепции современного естествознания».

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основными подходами теории систем и системного анализа, их использованием при решении задач в экономике и информатике и привитие практических навыков системного анализа.

Задачи, решаемые в ходе изучения курса, заключаются в следующем:

- получение представлений о теории систем;
- изучение содержания, задач и необходимости системного анализа;
- приобретение студентами практических навыков в области системного анализа.

2 Требования к уровню освоения содержания дисциплины

В результате изучения дисциплины студенты должны:

Знать:

- о развитии системных представлений;
- различные подходы к определению системы;
- свойства и классификацию систем;
- понятийный аппарат (элемент, связь, структура, структуризация и декомпозиция системы);
- виды и формы представления структур;
- характеристики иерархических структур;
- методы формализованного представления систем (аналитические, статистические, теоретико-множественные, логические, графические);
- типы подобия;
- понятийный аппарат иерархических систем (страты, слои, эшелоны);
- понятийный аппарат (движение, поведение, цель, целеориентированные, ценностно-ориентированные системы);
- типы обратной связи;
- основные характеристики управления;
- понятия устойчивость экономической системы и потенциал системы;
- понятия сигнала;
- основные свойства информации (полезность, значимость, своевременность, доступность);
- основные процедуры системного анализа.

Уметь:

- проводить классификацию систем;
- выявлять различные свойства систем;
- выделять над- и подсистемы;
- строить модель системы в виде графа;

- использовать методы формализованного описания систем, представлять системы в стратифицированном виде;
- описывать цели системы в виде сетевых или иерархических структур;
- определять критерии цели;
- использовать принципы управления системой;
- выявлять компенсирующие возмущения;
- различать осведомительную и управляющую информацию в системе;
- анализировать проблему;
- определять границы системы;
- строить модели систем;
- исследовать ресурсные возможности системы;
- формировать проблематику;
- генерировать альтернативы и выбирать наиболее подходящие методы системного анализа.

3 Объем дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы с разбивкой по часам и семестрам приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Виды учебной работы

Виды учебной работы	Всего часов	Семестр
		7
Общая трудоемкость	80	80
Аудиторные занятия	68	68
Лекции (Л)	51	51
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Контрольная работа (КР)	4	4
Самостоятельная работа (СР)	12	12
Вид итогового контроля	экзамен	экзамен

4 Содержание дисциплины

4.1 Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины с разбивкой объема в часах по видам учебной работы приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Разделы дисциплины

Раздел дисциплины	Лекции	ПЗ	СР
1 Системы и закономерности их функционирования и развития	8		1
Введение	2		
Возникновение и развитие системных представлений	1		
Определение системы	2		
Основные свойства систем	2		

Продолжение таблицы 2

Классификация систем	1		
2 Описание систем	7	4	1
Общая характеристика системы	2		
Структура: элементы, связи, подсистемы, компоненты	2		
Виды и формы представления структур	1		
3 Методы и модели теории систем			2
Общая характеристика проблемы моделирования систем	1		
Классификация методов формализованного представления систем	1		
4 Понятие цели и закономерности целеобразования		2	2
Движение системы. Определение цели	2		
Целеориентированные системы. Ценностно-ориентированные системы. Сложности выявления целей. Структура целей	2		
Формирование критериев	2		
5 Организация управляемой системы.			2
Понятие «управление». Обратная связь. Типы обратной связи	2		
Основные характеристики систем управления: управляемость, устойчивость	2		
Устойчивость экономических систем	2		
Устойчивое развитие экономической системы	2		
Типы и принципы управления системой	2		
6 Информационный подход к анализу систем		2	2
Система и информация	2		
Понятие сигнала. Сигналы в системах. Шкалы	2		
Особенности обработки информации в иерархических системах	2		
7 Основы системного анализа			2
Общие процедуры системного анализа	2		
Системный подход к математическому моделированию	4	4	
Системный подход к синтезу математической модели	3	5	
Модель жизненного цикла	2		
Системотехническое описание сложного	2		

4.2 Содержание разделов дисциплины

4.2.1 Системы и закономерности их функционирования и развития

Введение

Актуальность системных представлений в практической деятельности человека. Механизация, автоматизация, кибернетизация, интеллектуализация. Преимущества перед предыдущим этапом развития производительных сил и естественные ограничения.

Возникновение и развитие системных представлений

Системные представления в развитии общества: интегрированность в различные сферы деятельности общества (наука, военное дело, экономика и др.), прикладной характер. Системные представления в XX веке: «Тектология» А.Богданова, «Теория систем» Л.Берталанфи, «Праксеология», «Кибернетика» Н.Винера. Развитие системных представлений в России.

Определение системы

«Бытовое» определение. Определение А.Богданова. Эволюция определений (4 этапа): формализованная запись, раскрытие составляющих определения, сравнение с предыдущим по времени определением. Современное представление.

Основные свойства систем

Целостность, коммуникативность, чувствительность, инвариантность, устойчивость, наблюдаемость, потенциальная эффективность. Примеры. Целостность национальной экономической системы.

Классификация систем

Определение и цель классификации (систем). Основные признаки классификации систем: по виду отображаемого объекта, по виду научного направления для моделирования, по целеустремленности, по степени организованности. Примеры.

4.2.2 Описание систем

Общая характеристика системы

Графическое представление системы в виде «ящика». 5 элементов характеристики системы. Выделение границ системы.. Определение цели. Определение структуры. Примеры.

Структура: элементы, связи, подсистемы, компоненты

Различие между структуризацией и декомпозицией. Представление об элементах, подсистемах и компонентах системы, различие между ними. Примеры.

Виды и формы представления структур

Сетевая, иерархическая, матричная, линейная и др. структуры. Графическое изображение. Примеры.

4.2.3 Методы и модели теории систем

Общая характеристика проблемы моделирования систем

Модели реальные и абстрактные. 3 типа подобия: прямое, косвенное, условное.

Классификация методов формализованного представления систем

Методы: аналитические, статистические, теоретико-множественные, математической логики, графические, математическая лингвистика и семиотика. Области применения, основные понятия. Примеры.

4.2.4 Понятие цели и закономерности целеобразования

Движение системы. Определение цели

Движение в теории систем. Определение движения. Определение цели. Поведение системы. Формы представления движения. Примеры.

Целеориентированные системы. Ценностно-ориентированные системы

Сложности выявления целей. Структура целей

Характеристика целеориентированных и ценностно-ориентированных систем. Их различия. Примеры ценностей. Примеры систем. Виды и формы представления структур целей: сетевая структура или сеть, иерархическая структура. Классификация целей: истинная/ложная, внутренняя/внешняя, достижимая/недостижимая. Примеры. Критерий достижения цели. Многоцелевой характер сложных систем. «Дерево целей».

Формирование критериев

Цель системы и целевая функция. Принципы составления целевой функции: однозначности, подходящей формы, управляемости. Примеры.

4.2.5 Организация управляемой системы.

Понятие «управление». Обратная связь. Типы обратной связи

Неоднозначность понятия «управление». Управление целе- и ценностно-ориентированным движением системы. Способы управления системой. Обратная связь: определение, положительная и отрицательная обратная связи. Примеры.

Основные характеристики систем управления: управляемость, устойчивость

Управляемость. Управляемость техническими системами. Устойчивая система. Неустойчивая система. Роль обратной связи в устойчивости. Устойчивость по Ляпунову.

Устойчивость экономических систем

Понятие устойчивости экономических систем. Ресурсы, цель функционирования, возмущающие воздействия (положительные и отрицательные) экономической системы. Экономическое равновесие. Устойчивое развитие (3 концепции). Примеры.

Устойчивое развитие экономической системы

3 концепции устойчивого развития. Потенциал системы. Поток жизненных циклов подсистем при устойчивом развитии системы: графическое изображение, экономический смысл, основные закономерности (амплитуда, длительность).

Типы и принципы управления системой

Основные принципы и реализующие их типы управления системой: xxx. Графическое представление структуры управления, роль ее отдельных элементов, вычислительная мощность, примеры.

4.2.6 Информационный подход к анализу систем

Система и информация

Проблема получения информации о состоянии системы. Осведомительная и управляющая информация. Основные свойства информации: полезность, значимость, своевременность, доступность, относительность. Примеры.

Понятие сигнала. Сигналы в системах

Определение сигнала. Сигналы стационарные и динамические, различие в их использовании в системах. Датчики/измерители/преобразователи: определение, роль в системе. Шкалы. Примеры.

Особенности обработки информации в иерархических системах

Особенности иерархических систем. Вертикальные и горизонтальные потоки информации в них. Тезаурус: определение, основные требования. Примеры.

4.2.7 Основы системного анализа

Общие процедуры системного анализа

Актуальность системного анализа в практической деятельности. Основные процедуры системного анализа: последовательность действий (8 этапов), особенности каждого этапа.

Системный подход к математическому моделированию

Актуальность. Последовательность действий (11 этапов), особенности постановки задачи, концептуализации, спецификации. Общая концептуальная модель системы. Кorteжная модель (спецификация). Общая концептуальная модель информационной технологии.

Системный подход к синтезу математической модели

Проблема адекватности системы и модели. Множества величин, используемых для описания системы. Алгоритм решения задачи методом «восходящего анализа». Примеры.

Модель жизненного цикла

Определение, графическое изображение, универсальность модели, примеры. Поток жизненных циклов подсистем и жизненный цикл системы в целом. Примеры потоков жизненных циклов.

Системотехническое описание сложного объекта

Основные принципы: сложности, физичности (с постулатами целостности и автономности), моделируемости, целенаправленности. Постулат выбора.

5 Практические занятия

Наименования практических занятий с указанием разделов дисциплины, к которым они относятся, приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение практических занятий по разделам дисциплины

Номер раздела дисциплины	Наименование практических работ
4.2.2	Графическое представление систем
4.2.2, 4.2.4	Декомпозиция (систем различных типов; целей, функций и др.)

Продолжение таблицы 3

4.2.6	Распространение и преобразование сигналов в информационных системах
4.2.7	Концептуальное моделирование
4.2.7	Системное представление математической модели
4.2.7	Решение задач методом «восходящего анализа»

6 Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1 Рекомендуемая литература

6.1.1 Основная литература

1. Сурмин Ю. П. Теория систем и системный анализ. Учебное пособие для ВУЗов. К.: МАУП, 2003. 368 с.
2. Анфилатов В. С. Системный анализ в управлении: Учеб. пособие для вузов. М.: Финансы и статистика, 2005, 368 с.
3. Антонов А. В. Системный анализ: Учебник для вузов. 2004, 454 с.
4. Волкова В. Н. Системный анализ и принятие решений. Словарь-справочник. Учебное пособие для ВУЗов. М.: Высшая школа. 2004, 616 с.
5. Гольдштейн С.Л., Ткаченко Т.Я.. Введение с системологию и системотехнику. Екатеринбург: ИРРО. 1994. 198 с.

6.2.2 Дополнительная литература

1. Богданов А.А. Тектология (всеобщая организационная наука). М. Финансы. 2003.
2. Бергаланфи Л. фон. Общая теория систем – критический обзор// Системные исследования: Ежегодник, 1969. - М.: 1969. С. 23-95.
3. Кузнецов О.Л., Большаков Б.Е. Устойчивое развитие: научные основы проектирования в системе природа-общество-человек. М.: Гуманистика, 2002.
4. Попков В.В., Берг Д.Б., Кузнецов Р.О. Эволюционное измерение стратегического банковского менеджмента. Екатеринбург: Уральский рабочий, 2002, 320 с.

7 Материально-техническое обеспечение дисциплины

- 7.1. Аудитория интерактивного обучения.
- 7.2. Компьютерный класс.

8 Методические рекомендации (для студентов и преподавателя) по организации изучения дисциплины

Организация изучения курса «Теория систем и системный анализ» предполагает:

а) для преподавателя:

- глубокое изучение методологических и практических аспектов тематики курса, поиск, переработка современных литературных источников;

- разработку методики изложения курса: систематизация, структурирование материала; подготовку методов и способов контроля знаний;
- постоянную корректировку структуры, содержания курса.

б) для студентов:

- наличие аудиторных лекционных и практических, самостоятельных занятий, посещение аудиторных занятий обязательно;
- лекции – основное методическое руководство при изучении дисциплины, оптимальным образом структурированное и соответствующее современному уровню состояния вопроса;
- активная работа на практических занятиях с предварительной самостоятельной подготовкой на основе материала лекций, основной и дополнительной литературы.