

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Моделирование сложных систем»

Дисциплина «Моделирование сложных систем» является частью программы магистратуры «Математический анализ и управление экономическими процессами» по направлению «01.04.02 Прикладная математика и информатика».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Освоение студентами основных методов моделирования сложных систем, необходимых для изучения общетеоретических и специальных дисциплин; развитие логического мышления; повышение общенаучной культуры; формирование навыков формализации моделей реальных процессов; анализ систем, процессов и явлений при поиске оптимальных решений и выборе наилучших способов реализации этих решений; выработка исследовательских навыков и умений самостоятельного анализа прикладных задач моделирования и анализа систем и процессов в экономических расчетах..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

Основные понятия и методы моделирования сложных систем: сложные системы, модели; операции над объектами и характеристики объектов (прогнозирование, анализ, синтез и т.д.); основные понятия моделирования сложных систем, используемые при исследовании объектов; оценивание полученных результатов решения задач моделирования сложных систем..

### Объем и виды учебной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 1                                  |  |
| 1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: | 56          | 56                                 |  |
| 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:   |             |                                    |  |
| - лекции (Л)   | 16          | 16                                 |  |
| - лабораторные работы (ЛР)   |             |                                    |  |
| - практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)        | 36          | 36                                 |  |
| - контроль самостоятельной работы (КСР)  | 4           | 4                                  |  |
| - контрольная работа   |             |                                    |  |
| 1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)  | 88          | 88                                 |  |
| 2. Промежуточная аттестация  |             |                                    |  |
| Экзамен  | 36          | 36                                 |  |
| Дифференцированный зачет   |             |                                    |  |
| Зачет  |             |                                    |  |
| Курсовой проект (КП)   |             |                                    |  |
| Курсовая работа (КР)   |             |                                    |  |
| Общая трудоемкость дисциплины  | 180         | 180                                |  |

### Краткое содержание дисциплины

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|--|---|----|----|--|
|  | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| 1-й семестр  |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| Процедуры системного анализа.<br>Методологическое обеспечение системного анализа и моделирования сложных систем   | 8   | 0  | 18 | 44   |
| Раздел 3. Процедуры системного анализа<br>Тема 8. Целеполагание. Вскрытие системности. Целеполагание. Область определения цели. Сложности целеполагания. Структурные цели. Язык системных диаграмм. Примеры и техника системных диаграмм. Государственные целевые программы России.<br>Тема 9. Декомпозиция. Агрегирование. Единство и обособленность анализа и синтеза в системных исследованиях. Техника и алгоритмизация процесса декомпозиции. Агрегирование; агрегирование статистических данных в экономических исследованиях.<br>Тема 10. Измерения. Экономические измерения. Измерительные шкалы. Номинальная шкала. Порядковая шкала. Интервальная шкала. Шкала отношений. Шкала разностей. Абсолютная шкала. Выбор и трансформация измерительной шкалы. Специфика экономических измерений. Измерения недетерминированных величин. Регистрация и обработка экспериментальных данных. Содержание обработки статистических данных.<br>Тема 11. Выбор. Выбор в условиях неопределенности. Проблематика выбора. Постановка многокритериальной задачи оптимизации, сведение к однокритериальной задаче, условная оптимизация, метод уступок. Поиск альтернативы с заданными свойствами. Выбор в условиях неопределенности с дискретным набором альтернатив и исходов. Выбор в условиях статистической неопределенности.<br>Тема 12. Методы группового выбора. Условия проведения экспертизы. Методы обработки оценок экспертов. Метод Дельфи. Голосование.<br>Раздел 4. Методологическое обеспечение системного анализа и моделирования |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| <p>сложных систем.</p> <p>Тема 13. Основные положения системной методологии. Методы обнаружения и идентификации проблем в экономических системах.</p> <p>Целостное восприятие. Интерактивное моделирование. Итерационность системных исследований. Поиск и выделение характерных свойств системы. Схематическое описание беспорядка. Система управления качеством в экономике. Средства визуализации динамики экономической системы.</p> <p>Тема 14. Базовая методика системного анализа и моделирования сложных систем.</p> <p>Формирование проблематики.</p> <p>Конфигурирование проблемы. Постановка задачи. Определение целей. Выбор критериев. Генерирование альтернатив. Моделирование. Синтез решения. Реализация решения.</p> <p>Кластерная политика России, пример применения факторного анализа. Вертикально интегрированные компании.</p> <p>Тема 15. Особенности решения экономических проблем.</p> <p>Как обеспечить максимум представительности и минимум конфликтности. Как бороться с недооценкой будущего. Как достичь объективности целей и точности критериев.</p> <p>Как обеспечить необходимую и достаточную вооруженность системного анализа знаниями.</p> <p>Проблема утилизации отходов.</p> <p>Тема 16. Внедрение результатов моделирования сложных систем.</p> <p>Системная практика. Условия участия заинтересованных сторон в системном анализе.</p> <p>Особенности внедрения результатов моделирования сложных систем.</p> |   |    |    |  |
| <p>Основные положения теории систем.</p> <p>Моделирование сложных систем.</p>   | 8   | 0  | 18 | 44   |
| <p>Раздел 1. Основные положения теории систем</p> <p>Тема 1. Системность как общее свойство материи.</p> <p>Жизненный цикл, рождение, развитие, гибель системы. Причины и специфика гибели экономических систем; исторические</p>   |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| <p>примеры и современные экономические тенденции: имитация, инерция, частичная оптимизация, изменения правил конкурентной борьбы и сдвиг парадигмы.</p> <p>Тема 2. Определение системы. Классификация экономических систем.</p> <p>Система как философская категория.</p> <p>Специфические свойства экономических систем: иерархичность, многомерность, эквивинальность, мультифинальность, контринтуитивность; исторические примеры.</p> <p>Классификация систем.</p> <p>Определение экономической системы.</p> <p>Классификации экономических систем: пространственно-временная, эволюционно-интеллектуальная.</p> <p>Раздел 2. Моделирование сложных систем.</p> <p>Структурные построения экономических систем.</p> <p>Тема 3. Методы и средства моделирования сложных систем .</p> <p>Структурирование процессов моделирования.</p> <p>Иерархия моделей. Классификация методов моделирования. Проблемы моделирования экономических систем, актуальность и обоснованность применения математических методов, методов вычислительной математики.</p> <p>Тема 4. Статические и динамические модели. Примеры экономико-математического моделирования. Примеры применения математических методов и методов вычислительной математики.</p> <p>Модель «черного ящика», модель состава систем, структурная модель системы: статический и динамический варианты.</p> <p>Примеры статических и динамических экономико-математических моделей: межотраслевой баланс и таблицы «затраты-выпуск», модель В.Леонтьева: модели в теории экономического роста; моделирование отраслевых рынков, модели: Курно, Бертрана, «линейного города Хотелинга», моделирование ресурсозависимости («голландская болезнь в экономике»).</p> <p>Тема 5. Организационная структура экономической системы.</p> <p>Структура системы. Координация в</p> |   |    |    |  |

| Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием  | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    | Объем внеаудиторных занятий по видам в часах |
|---|---|----|----|--|
|   | Л   | ЛР | ПЗ | СРС  |
| <p>управлении экономическими системами. Структурообразующие части экономической системы. Централизация и децентрализация управления. Примеры вертикальной и горизонтальной децентрализации управления. Тема 6. Параметры организационного дизайна. Параметры специализации, обучения и индоктринации труда. Параметры формирования структурных подразделений и определения их размеров. Параметры нештатного взаимодействия и формализации поведения элементов организационной структуры. Параметры планирования и контроля. Современная теория фирмы. Применение математических методов: динамическое программирование на марковских цепях, системы массового обслуживания.</p> <p>Тема 7. Типовые конфигурации организационной структуры. Простая структура. Механистическая бюрократия. КИС(компьютерная информационная система). Профессиональная бюрократия, проблема инноваций. Дивизиональная организация, штаб-квартира. Адхократическая структура, проектная команда, технологическая система, мода, волонтерские организации.</p> |   |    |    |  |
| ИТОГО по 1-му семестру  | 16  | 0  | 36 | 88   |
| ИТОГО по дисциплине   | 16  | 0  | 36 | 88   |