

Предисловие

Введение

**Общие сведения о моделировании технических систем**

Методология автоматизированного проектирования

Структура и параметры объектов проектирования

Особенности технологии автоматизированного проектирования

Постановка задач проектирования

Классификация математических моделей

Режимы функционирования технических объектов

**Математические модели технических объектов на микроуровне**

Объекты проектирования на микроуровне

Основы построения математических моделей на микроуровне

Модели тепловых систем на микроуровне

Модели гидравлических систем на микроуровне

Модели механических систем на микроуровне

Приближенные математические модели технических объектов на микроуровне

**Математические модели простых дискретных элементов технических объектов**

Объекты проектирования на макроуровне

Динамическая модель технического объекта на макроуровне

Компонентные и топологические уравнения

Компонентные и топологические уравнения механической системы

Компонентные и топологические уравнения гидравлической системы

Компонентные и топологические уравнения тепловой системы

Компонентные и топологические уравнения электрической системы

Аналогии в динамических системах

Определение параметров элементов динамических моделей технических объектов

**Основы построения теоретических математических моделей на макроуровне**

Способы построения теоретических моделей

Графические формы представления математических моделей

Матричная форма представления математической модели

Узловой метод формирования математической модели

Общее уравнение динамики

Уравнения Лагранжа второго рода

Метод функционально законченных элементов

Структурно-матричный метод формирования математических моделей

Основы структурно-матричного метода

Моделирование технических объектов с трансформаторными элементами

Сложное движение твердого тела

Моделирование механической системы при пространственном движении твердых тел

Моделирование механической системы при плоском движении твердых тел

Моделирование технических объектов с фрикционными элементами

Моделирование дифференциальных приводов

Моделирование теплопередачи в твердых телах

Моделирование электромеханических систем

Моделирование нелинейных систем и систем с виртуальными и неголономными связями

Виды нелинейных характеристик элементов технических систем

Моделирование нелинейных элементов

Моделирование нелинейных систем

Связи элементов технической системы

Моделирование технических объектов с неударживающими связями

Моделирование неголономных систем

Качественный анализ и упрощение математических моделей  
Задачи качественного анализа математических моделей  
Оценка свойств математической модели  
Собственные значения матрицы Якоби математической модели  
Оценка физических свойств технической системы по спектру матрицы Якоби  
Топология динамических моделей технических систем  
Упрощение динамических моделей механических систем  
Упрощение динамических моделей гидравлических и гидромеханических систем  
Моделирование планетарных передач  
Моделирование и анализ статических состояний  
Задачи анализа статических состояний технических систем  
Постановка задач анализа статических состояний  
Численные методы решения систем алгебраических уравнений  
Метод простой итерации  
Метод Зейделя  
Методы релаксации  
Метод Ньютона  
Методы решения систем линейных алгебраических уравнений  
Метод Гаусса  
Метод LtZ-разложения  
Решение систем линейных алгебраических уравнений с ленточными матрицами  
Анализ статических состояний линейных технических систем  
Анализ статических состояний нелинейных технических систем  
**Моделирование и анализ переходных процессов**  
Задачи анализа переходных процессов технических систем  
Численные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений  
Погрешности численных методов интегрирования  
Устойчивость численных методов интегрирования  
Выбор шага интегрирования  
Одношаговые методы интегрирования  
Многошаговые методы интегрирования  
Методы прогноза и коррекции  
Неявные методы интегрирования  
Алгоритмы неявных методов интегрирования  
Оценка показателей качества переходных процессов  
Анализ переходных процессов технических систем  
**Моделирование и анализ вероятностных систем**  
Основные понятия теории вероятностей  
Распределения вероятностей  
Числовые вероятностные характеристики  
Теоретические распределения вероятностей  
Моделирование случайных величин  
Основные свойства случайных процессов  
Моделирование реализаций случайных процессов  
Оценки вероятностных характеристик реализаций случайных процессов  
Определение статистических оценок вероятностных характеристик случайных процессов  
Частотный метод анализа стационарных случайных процессов  
Оценки числовых характеристик случайных величин  
**Экспериментальные факторные математические модели**  
Особенности экспериментальных факторных моделей  
Основные принципы планирования эксперимента  
План эксперимента

Регрессионный анализ  
Оценка параметров регрессионной модели  
Планы экспериментов и их свойства  
План однофакторного эксперимента  
План полного факторного эксперимента  
План дробного факторного эксперимента  
Генерирующие соотношения и определяющие контрасты  
Статистический анализ результатов активного эксперимента  
Определение коэффициентов регрессионной модели и проверка их значимости  
Проверка адекватности и работоспособности регрессионной модели  
Планы второго порядка  
Регрессионный анализ результатов вычислительного эксперимента на детерминированной математической модели  
Получение математической модели на основе пассивного эксперимента  
**Оптимизация параметров технических систем**  
Принцип локальной оптимизации в методологии автоматизированного проектирования  
Основные понятия и определения параметрической оптимизации  
Определение экстремума аналитической целевой функции  
Поисковая оптимизация  
Постановка задач оптимизации  
Формирование целевой функции в многокритериальной задаче оптимизации  
Выбор управляемых параметров  
Методы поиска экстремума целевой функции  
Методы безусловной оптимизации  
Оптимизация в условиях сложного рельефа поверхности целевой функции  
Оптимизация параметров технических систем с учетом ограничений  
Приложения  
Литература  
Предметный указатель