

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Глава 1. Статические системы	8
1.1. Ошибки моделирования	9
1.2. Аппроксимация функций	9
1.3. Адекватность математической модели	17
Глава 2. Линейные системы с бесконечным временем	22
2.1. Передаточные функции элементарных звеньев	22
2.2. Частотные характеристики элементарных звеньев	30
2.3. Передаточные функции сложных линейных систем	32
2.4. Частотные критерии устойчивости динамических систем	36
Глава 3. Дискретные линейные системы	41
3.1. Конечно-разностные уравнения	42
3.2. Передаточные функции и частотные характеристики дискретных систем	45
3.3. Частотные характеристики дискретных систем	46
3.4. Устойчивость импульсных систем	49
Глава 4. Качество систем управления и настройки регуляторов	53
4.1. Основные характеристики качества систем управления	53
4.2. Анализ настроек регуляторов	55
Глава 5. Динамические модели. Уравнения движения систем с конечным временем	62
5.1. Численное решение задачи Коши	67
5.2. Линеаризация в окрестности рабочего режима	71
5.3. Формула Коши. Свободное и вынужденное движение	81
5.4. Определение матрицы перехода	85
Глава 6. Идентификация динамических систем	95
6.1. Условия идентифицируемости	95
6.2. Определение параметров линейной системы во временной области	97
6.3. Идентификация в пространстве преобразований	100
6.4. Параметрическая идентификация	102
Глава 7. Постановка задачи управления	111
7.1. Уравнения движения	113
7.2. Критерии оптимальности	115
7.3. Ограничения	116
7.4. Пример постановки задачи	117

Глава 8. Управляемость и наблюдаемость линейных обыкновенных дифференциальных уравнений	122
8.1. Терминалная задача управления с линейной системой обыкновенных дифференциальных уравнений. Вполне управляемая система	122
8.2. Условия наблюдаемости	126
8.3. Принцип двойственности в линейных системах	130
Глава 9. Классическое вариационное исчисление	134
9.1. Вариация функционала	135
9.2. Уравнение Эйлера	136
9.3. Вариационные задачи на условный экстремум	137
9.4. Каноническая форма уравнений Эйлера. Гамильтониан и сопряженные переменные	142
9.5. Формула полной вариации функционала	148
9.6. Условия трансверсальности	149
9.7. Символьно-численная реализация алгоритма в системе MathCAD	155
Глава 10. Принцип максимума	163
10.1. Формулировка принципа максимума Понтрягина	163
10.2. Принцип максимума в терминальной задаче.	
Краевая двухточечная задача	164
10.3. Различные постановки задач в принципе максимума	165
Глава 11. Динамическое программирование	175
11.1. Динамическое программирование в задаче оптимизации функций	175
11.2. Дискретный принцип Беллмана для динамических систем	182
11.3. Динамическое программирование в непрерывном случае	184
Глава 12. Оптимальные линейные управляемые системы	190
12.1. Задача о регуляторе состояния	190
12.2. Задача о регуляторе выхода	193
12.3. Метод моментов в управлении линейными системами	197
Заключение	207
Приложение	211
Основы работы в системе MathCAD	211
Арифметические вычисления	212
Символьные вычисления	214
Решение уравнений и систем	215
Программирование	217
Интегрирование дифференциальных уравнений	218
Библиографический список	220

Приложение 1. Решение задачи оптимизации в MathCAD
 Приложение 2. Решение задачи оптимизации в MATLAB
 Приложение 3. Решение задачи оптимизации в MathCAD
 Приложение 4. Решение задачи оптимизации в MATLAB

Л.Н.ДОЛГИЙ, аспирант кафедры
 Ф.И.ФЕДОРОВ, кандидат технических наук, доцент кафедры
 А.И.ДОЛГИЙ, кандидат технических наук, доцент кафедры
 А.И.ДОЛГИЙ, кандидат технических наук, доцент кафедры

Факультета инженерной механики и математики
 Университета ИТМО (г. Санкт-Петербург)

Факультета инженерной механики и математики
 Университета ИТМО (г. Санкт-Петербург)