

УДК 681.3.06(07)  
Б791

**Рецензенты:**

кафедра информатики, информационных технологий и защиты информации ЛГПУ;

Г.А. Воробьев, канд. техн. наук, доц. кафедры информатики, информационных технологий и защиты информации ЛГПУ

**Болдырихин, О.В.**

Б791 Модели, характеристики и структуры линейных систем управления [Текст]: учеб. пособие / О.В. Болдырихин. – Липецк : Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2016. – 67 с.

ISBN 978-5-88247-813-0

В учебном пособии рассматриваются основные понятия теории линейных систем управления: передаточная функция, временные и частотные характеристики, основные типы звеньев и структур систем управления.

Учебное пособие предназначено для студентов направлений "Информатика и вычислительная техника", "Программная инженерия", "Математическое обеспечение и администрирование информационных систем", а также родственных направлений и специальностей.

Ил. 24. Библиогр.: 4 назв.

УДК 681.3.06(07)

Печатается по решению редакционно-издательского совета ЛГТУ

## Содержание

1. Модели и характеристики систем управления .....	7
1.1. Основные понятия управления.....	7
1.1.1. Что такое управление.....	7
1.1.2. Структура системы управления.....	7
1.1.3. Основные задачи и виды управления.....	9
1.2. Линейная динамическая система и передаточная функция .....	10
1.2.1. Общее представление динамической системы .....	10
1.2.2. Передаточная функция .....	12
1.2.3. Уравнение РС-цепочки и его собственное решение .....	15
1.2.4. Полное решение уравнения РС-цепочки в случае постоянного входного воздействия и ее передаточная функция .....	17
1.2.5. Передаточная функция в терминах "вход-состояние-выход" .....	20
1.3. Временные и частотные характеристики .....	22
1.3.1. Импульсная переходная функция (весовая функция).....	22
1.3.2. Переходная функция.....	23
1.3.3. Частотные характеристики.....	24
1.3.4. Частотные характеристики РС-цепочки.....	28
1.4. Линейная динамическая система 2-го порядка.....	34
1.4.1. Схема и уравнение RLC-цепочки.....	34
1.4.2. Типы корней характеристического уравнения.....	37
1.4.3. Собственное решение уравнения RLC-цепочки. Узел.....	39
1.4.4. Вырожденный узел.....	40
1.4.5. Колебательное решение уравнения RLC-цепочки. Фокус.....	41
1.4.6. RLC-контур без потерь. Центр .....	42
1.4.7. Формальное нахождение собственного решения .....	43
1.4.8. Расчет передаточной функции с матрицами .....	49
1.4.9. Частотные характеристики системы 2-го порядка .....	51
2. Структуры систем управления .....	54
2.1. Типы звеньев систем управления.....	54
2.1.1. Классификация звеньев систем управления.....	54
2.1.2. Позиционные звенья .....	55
2.1.3. Интегрирующие и дифференцирующие звенья.....	56
2.1.4. Звено запаздывания.....	57
2.2. Виды и передаточные функции соединений звеньев.....	58
2.2.1. Последовательное соединение звеньев.....	58
2.2.2. Параллельное соединение звеньев .....	59
2.2.3. Соединение звеньев с обратной связью.....	60
2.3. Расчеты по структурным схемам.....	62
2.3.1. Передаточные функции для различных пар входов-выходов .....	62
2.3.2. Структурные схемы и уравнения системы.....	65
2.3.3. Неустойчивость многоуровневых систем управления.....	67
Библиографический список .....	69