

УДК 519.711
ББК 32.965
Ш19

Рецензенты:

канд. техн. наук, профессор ДЭС ДВФУ В.Д. Сергеев;

канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры информационной безопасности, информационных систем и физики ФГБОУ ВО «Амурский гуманитарно-педагогический государственный университет» А.Н. Анисимов

Шамшина, Ирина Геннадьевна.

Ш19 Теория автоматического управления. Линейные непрерывные системы : учеб. пособие [Электронный ресурс] / И.Г. Шамшина. – Электрон. дан. (6,6 Mb). – Владивосток : Дальрыбвтуз, 2022. – 144 с. – Систем. требования : PC не ниже класса Pentium I ; 128 Mb RAM ; Windows 98/XP/7/8/10 ; Adobe Reader V8.0 и выше. – Загл. с экрана.

ISBN 978-5-88871-760-8

Рассматриваются основные разделы теории автоматического управления (ТАУ) линейными аналоговыми системами, представлены ключевые понятия ТАУ, исследования динамических характеристик, принципы действия, основанные на классических законах физики, механики и электротехники.

Предназначено для студентов направления подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» всех форм обучения.

УДК 519.711
ББК 32.965

Редактор В.А. Симоненко
Макет О.В. Нечипорук

Подписано в печать 18.10.2022. Формат 60х84/16.
Усл. печ. л. 8,37. Уч.-изд. л. 8,00. Заказ 0861. .

Тиражируется на машиночитаемых носителях. Формат PDF

Оригинал-макет подготовлен Центром публикационной деятельности
«Издательство Дальрыбвтуза» 690087, г. Владивосток, ул. Луговая, 52б

ISBN 978-5-88871-760-8

© Шамшина И.Г., текст, 2022
© Дальневосточный государственный
технический рыбохозяйственный
университет, 2022

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	3
1 Общая характеристика систем автоматического управления.....	4
1.1 Основные понятия и определения теории автоматического управления (ТАУ).....	4
1.2 Структура системы автоматического регулирования	5
1.3 Принципы управления САУ	7
1.4 Классификация систем автоматического управления.....	8
1.5 Вопросы для самоконтроля	10
2 Математическое описание линейных систем автоматического управления.....	11
2.1 Постановка задачи. Разбиение системы на звенья	11
2.2 Математическое моделирование объектов управления.....	12
2.3 Преобразование Лапласа. Передаточная функция САУ... ..	16
2.4 Временные характеристики САУ.....	22
2.5 Частотные характеристики САУ	25
2.6 Логарифмические частотные характеристики	29
2.7 Типовые динамические звенья	31
2.8 Схема рассмотрения типового динамического звена.....	33
2.9 Структурные схемы моделей систем. Структурные преобразования	40
2.10 Построение логарифмических частотных характеристик по передаточным функциям общего вида	49
2.11 Вопросы для самоконтроля	52
3 Устойчивость линейных систем.....	54
3.1 Понятие устойчивости САУ.....	54
3.2 Необходимое и достаточное условие устойчивости.....	55
3.3 Критерии устойчивости.....	58
3.3.1 Критерий Гурвица.....	58
3.3.2 Критерий Михайлова	61
3.3.3 Критерий Найквиста для АФЧХ.....	63
3.3.4 Логарифмический критерий устойчивости Найквиста	67
3.5 D-разбиение	71
3.5.1 Определение D-разбиения.....	71
3.5.2 D-разбиение в области одного параметра.....	73

3.6 Структурная устойчивость САУ.....	80
3.7 Вопросы для самоконтроля	83
4 Оценка качества процесса управления	85
4.1 Прямые показатели качества.....	85
4.2 Косвенные показатели качества	90
4.3 Связь между показателями качества регулирования	93
4.4 Точность работы САУ в установившихся режимах	95
4.5 Вопросы для самоконтроля	101
5 Элементы синтеза линейных систем	102
5.1 Основные понятия синтеза линейных систем.....	102
5.2 Коррекция системы управления.....	104
5.2.1 Последовательные корректирующие звенья. Законы регулирования.....	106
5.2.2 Корректирующие звенья в обратной связи	117
5.2.3 Параллельные корректирующие звенья	119
5.3 Синтез (коррекция) САУ с использованием ЛАФЧХ	121
5.4 Построение желаемой (скорректированной) ЛАЧХ	123
5.4.1 Особенности построения желаемой ЛАЧХ для статических и астатических систем.....	126
5.4.2 Реализация корректирующего звена при последовательной коррекции.....	130
5.5 Вопросы для самоконтроля	135
Библиографический список	136
Приложение. Типовые динамические звенья.....	137