

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ

Государственное образовательное учреждение

высшего профессионального образования

«Оренбургский государственный университет»

Н.А. СОЛОВЬЕВ, А.М. СЕМЕНОВ

ОСНОВЫ ТЕОРИИ УПРАВЛЕНИЯ

Рекомендовано Ученым советом государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Оренбургский государственный университет» в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Оренбург 2009

УДК
Д
ББК

Рецензент

**Доктор экономических наук, кандидат технических наук, профессор
В.Н. Шепель.**

Д **Соловьев Н.А, Семенов А.М.
Основы теории управления: Учебное пособие для студентов. -
Оренбург: ГОУ ОГУ, 2009. - 206 с.**

ISBN

В пособии рассмотрены общие принципы системной организации систем управления; формы представления математических моделей объектов и систем; методы анализа и синтеза систем управления. Особенности математического описания, анализа и синтеза цифровых систем управления; использование микропроцессоров и микро-ЭВМ в качестве управляющих устройств; программная реализация алгоритмов управления в цифровых системах управления. Учебное пособие предназначено для студентов, обучающихся по программам высшего профессионального образования по специальности 230105.65 «Программное обеспечение вычислительной техники и автоматизированных систем»

Д

ББК

ISBN

© Соловьев Н.А., 2009
© Семенов А.М., 2009
© ОГУ, 2009

Содержание

- Введение
- 1 Общие принципы системной организации, математические модели объектов и систем управления
 - 1.1 Основные понятия теории управления
 - 1.2 Принципы управления и классификация СУ
 - 1.3 Структура СУ
 - 1.4 Классификация систем управления
 - 1.5 Регуляторы и алгоритмы устройств управления
 - 1.6 Математические модели систем управления
 - 1.6.1 Характеристики воздействий и сигналов в СУ
 - 1.6.2 Линейные модели вход-выход
 - 1.6.3 Временные характеристики
 - 1.6.4 Операторная форма представления моделей. Понятие передаточной функции
 - 1.6.5 Частотные характеристики
 - 1.6.6 Многоканальные модели
 - 1.6.7 Модели возмущенных систем
 - 1.7 Понятие пространства состояния
 - 1.7.1 Примеры векторной записи дифференциальных уравнений СУ
 - 1.8 Математическое описание и методика определения временных и частотных характеристик типовых звеньев
 - 1.8.1 Математическое описание и методика определения временных и частотных характеристик апериодического звена
 - 1.8.2 Логарифмические частотные характеристики типовых звеньев
 - 1.9 Структурные схемы и их преобразование. Передаточные функции замкнутых систем
 - 1.9.1 Правила преобразования алгоритмических схем
 - 1.10 Передаточные функции замкнутых СУ
- Тестовые задания по первому разделу
- 2 Методы анализа и синтеза систем управления
 - 2.1 Устойчивость систем управления
 - 2.2 Математический признак устойчивости
 - 2.3 Критерии устойчивости линейных СУ
 - 2.3.1 Алгебраический критерий Гурвица
 - 2.3.2 Частотные критерии устойчивости
 - 2.3.2.1 Критерий Михайлова
 - 2.3.2.2 Частотный критерий Найквиста
 - 2.3.2.3 Анализ устойчивости с использованием ЛЧХ. Запасы устойчивости
 - 2.3.3 Анализ устойчивости многомерных систем
 - 2.4 Управляемость и наблюдаемость СУ
 - 2.4.1 Управляемость линейных систем
 - 2.4.2 Наблюдаемость линейных систем
 - 2.4.3 Анализ управляемости и наблюдаемости
 - 2.5 Оценка качества управления СУ
 - 2.5.1 Понятие и показатели качества управления СУ
 - 2.5.1.1 Оценка качества переходного процесса при воздействии ступенчатой функции

- 2.5.2 Косвенные методы определения качества в переходном режиме
- 2.5.2.1 Оценка качества переходного процесса СУ по ЛАЧХ разомкнутой системы
- 2.5.2.2 Оценка качества переходного процесса СУ по АЧХ замкнутой системы
- 2.5.2.3 Интегральные оценки качества переходных процессов
- 2.5.3 Качество СУ в установившемся режиме
- 2.5.3.1 Установившиеся ошибки от задающего воздействия
- 2.5.3.2 Установившиеся ошибки от возмущения
- 2.5.3.3 Коэффициенты ошибки
- 2.6 Комбинированное управление и основы теории инвариантности
- 2.6.1 Управление по возмущению (принцип компенсации помехи)
- 2.6.2 Комбинированное управление по задающему воздействию
- 2.7 Статистические методы исследования СУ
- 2.7.1 Случайные процессы и возмущения в СУ
- 2.7.2 Точность систем управления при случайных воздействиях
- 2.7.3 Аналитический расчет СКО
- 2.8 Синтез линейных СУ
- 2.8.1 Основные понятия синтеза СУ
- 2.8.2 Общие принципы синтеза алгоритмической структуры СУ
- 2.8.3 Методика выбора настроечных параметров T_D, k_n, T_u , при неизвестной модели ОУ экспериментальным методом
- 2.8.4 Синтез корректирующих устройств
- 2.8.4.1 Выбор корректирующих звеньев. Метод желаемых ЛЧХ
- 2.9 Компьютерное моделирование
 - Тестовые задания по второму разделу
- 3 Нелинейные системы управления
- 3.1 Общие понятия и особенности нелинейных систем
- 3.2 Поведение НСУ на фазовой плоскости
- 4 Дискретные системы управления
- 4.1 Общие сведения
- 4.2 Использование ЭВМ при автоматизации производства
- 4.3 Цифровые системы
 - 4.3.1 Прохождение сигналов и эквивалентная схема ЦСУ
- 4.4 Дискретно-непрерывные (цифровые) системы
- 4.5 Математическое описание процессов в дискретных системах
 - 4.5.1 Дискретное преобразование Лапласа и Z-преобразование
 - 4.5.2 Передаточные функции дискретной системы
- 4.6 Модели дискретных процессов
- 4.7 Методы анализа дискретных систем управления
 - 4.7.1 Устойчивость ДСУ
 - 4.7.2 Качество процессов управления ДСУ
- 4.9 Синтез ЦСУ методом ЛЧХ
 - 4.9.1 Цифровые КУ
 - 4.9.2 Цифровые регуляторы
- 4.10 Система управления и на базе однокристалльной микроЭВМ
 - Тестовые задания по третьему и четвертому разделам

Заключение
Список использованных источников

Список использованных источников

1. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Линейные системы.-СПб.:Питер, 2005.-336 с.
2. Семенов А.М. Исследование типовой САУ. Методические рекомендации по выполнению курсовой работы. -Оренбург: ФВУ, 1999.-34 с.
3. Сенигов П.Н. Теория автоматического управления: Конспект лекций. - Челябинск: ЮУрГУ, 2000. - 93 с.
4. Воронов А.А. Основы теории автоматического регулирования и управления [Текст] : Учеб. пособие для вузов / А. А. Воронов, В. К. Титов, Б. Н. Новогранов. - М. : Высш. шк., 1977. - 520 с. : ил.
5. Семенов, В.В. Математическая теория управления в примерах и задачах: Учебное пособие для студентов вузов / В.В. Семенов, [и др.] – М.: Изд-во МАИ, 1997. – 261 с.
6. Рогач В.Я. Теория автоматического управления: Учебник для вузов.-М.: Изд-во МАИ, 2004. – 400 с.
7. Пантелеев А.В., Теория управления в примерах и задачах: Учебное пособие. – М.: Высш. шк., 2003, – 583 с.
8. Иванов В.А., и др. Математические основы теории автоматического регулирования. Учеб. пособие для вузов.- М.:Высш. шк.,1971.-808 с.
9. Теория автоматического управления: Учеб. для вузов. / А.С. Востриков, Т.А.Французова. – М.: Высш. шк., 2004.
10. Артамонов Д.В., Семенов А.Д. Основы теории линейных систем автоматического управления: Учебное пособие. - Пенза: Пенз. гос. ун-т, 2003. - 145 с.
11. Анхимюк, В.Л. Теория автоматического управления : Учеб. пособие для вузов / В.Л. Анхимюк, О.Ф. Опейко, Н.Н. Михеев.- 2-е изд., испр. - Минск: Дизайн ПРО, 2002. - 352 с.
12. Евсюков В.Н. Основы теории автоматического управления [Электронный ресурс]: линейные системы: Учебное пособие.- Оренбург.: - ГОУ ОГУ, 2006.
13. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов / Под ред. А.С. Щаталова. – М.: Высш. шк., 1977. – 448 с.: ил.
14. Семенов А.М, Паничев В.В. Работоспособность САУ: Учебное пособие. -Оренбург: ФВУ, 2002. – 70 с.
15. Куропаткин П.В. Теория автоматического управления: Учеб. пособие для вузов / П.В. Куропаткин. Под ред. Д.В. Васильева.– М.: Высш. школа, 1973. – 528 с.
16. Задачник по теории автоматического управления: Учеб. пособие для вузов/Андреев Н.И., и др.; Под ред. А.С. Щаталова. – М.: Энергия, 1979.– 544 с.
17. Теория автоматического управления: Учеб. / под ред. Ю.М. Соломенцева.- 3-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2000. - 268 с. : ил. - (Технология, оборудование и автоматизация машиностроительных производств).

18. "МВТУ" - программный комплекс для моделирования и исследования систем и объектов (сайт <http://energy.power.bmstu.ru/mvtu/>)
19. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического регулирования. - М.: Наука, 1975. - 768 с.
20. Мирошник И.В. Теория автоматического управления. Нелинейные и оптимальные системы. - СПб.:Питер, 2006.-272 с.
21. Воронов А.А. Основы теории автоматического управления. Особые линейные и нелинейные системы. - М.: Энергоиздат, 1981. - 304 с.