

PRINCÍPIOS DE SISTEMAS DE CONTROLE



Semestral

60 horas

Sistema de avaliação: I



EMENTA

Conceitos, definições, classificação, realimentação, descrição, terminologia, procedimentos de projeto e caracterização de sistemas. Resposta temporal e em frequência. Critérios de estabilidade. Controles de malha aberta, fechada com realimentação de saída e fechada com realimentação de estado. Controles lógicos e digital.

UNIDADE 1

INTRODUÇÃO - conceitos, definições preliminares e classificação de sistemas de controle. Exemplos elementares de sistemas de controle.

UNIDADE 2

Sistemas de controle com realimentação e descrição dos seus elementos componentes.

UNIDADE 3

Terminologia e característica de desempenho dos sistemas de controle.

UNIDADE 4

Procedimentos de projeto dos sistemas de controle.

UNIDADE 5

Classificação e caracterização dos sistemas de controle.

UNIDADE 6

MODELOS MATEMÁTICOS DE ELEMENTOS DE SISTEMAS DE CONTROLE - Função de transferência, variável de estado e linearização

UNIDADE 7

Elementos mecânicos: mola, amortecedor, inércia, sistemas equivalentes, impedância mecânica, fontes de força e movimento, exemplos.

UNIDADE 8

Elementos elétricos, resistência, capacitância, indutância, fontes de corrente e de tensão, impedância elétrica, amplificador operacional, exemplos.

UNIDADE 9

Elementos hidráulicos, pneumáticos e térmicos. Analogia entre elementos.

UNIDADE10

Atuadores: motores DC e AC, servo-motores hidráulicos, servo-válvulas, atuadores eletrohidráulicos e tipo diafragma pneumático.

UNIDADE 11

MODELOS MATEMÁTICOS DE SISTEMAS DE CONTROLE - Representação da função transferência e variáveis de estado.

UNIDADE 12

Definição e exemplos de sistemas de controle - passivos, elétricos e hidráulicos.

UNIDADE 13

Pneumáticos e multivariáveis.

UNIDADE 14

RESPOSTA TRANSIENTE DE SISTEMAS DE CONTROLE - Representação de variáveis de estado. Solução de problemas de valor inicial

UNIDADE 15

Resposta forçada de sistemas de ordens zero, um dois e superior. Características de desempenho no domínio do tempo.

UNIDADE 16

RESPOSTA EM FREQUÊNCIA DE SISTEMAS DE CONTROLE - Função resposta em frequência; Diagramas de BODE.

UNIDADE 17

Filtros, características de desempenho no domínio da frequência. Modelagem para resposta em frequência experimental.

UNIDADE 18

CRITÉRIOS DE ESTABILIDADE. Definições.
Critérios de Routh e de Nyquist.

UNIDADE 19

Interpretação da estabilidade pelo método de localização das raízes.

UNIDADE 20

CONTROLE DE MALHA ABERTA - Distúrbio condensado; comando compensado; exemplos.

UNIDADE 21

CONTROLE DE MALHA FECHADA COM REALIMENTAÇÃO DE SAÍDA - Tipos de sistemas; erros; leis de controle proporcional, integral, derivativo e combinado; exemplos.

UNIDADE 22

Uso de amplificador operacional; método de ajuste de ganho e de compensação de desempenho de controladores.

UNIDADE 23

CONTROLE DE MALHA FECHADA COM REALIMENTAÇÃO DE ESTADO. - Introdução, características de desempenho e localização de raízes; controlabilidade.

UNIDADE 24

Leis de controle de (sistema de entrada-saída) simples, realimentação com controle proporcional integral, exemplos); observabilidade (sistemas de entrada e saída simples, realimentação com controle proporcional, integral, exemplo); Observabilidade (sistemas típicos, exemplos).

UNIDADE 25

CONTROLES LÓGICOS: Definição; formas lógicas e aplicações.

UNIDADE 26

Elementos básicos; elementos de álgebra booleana; exemplos de controle lógico.

UNIDADE 27

Controladores lógicos programáveis (CLP).

UNIDADE 28

CONTROLE DIGITAL - Introdução; controle digital de malha aberta; amostragem; conversores A/D e D/A; quantização.

UNIDADE 29

Filtragem de ruídos, equações diferenciais e transformada Z.

UNIDADE 30

Simulação digital.



BIBLIOGRAFIA

- Bolton, W; *Engenharia de Controle*. Makron Books, 1995.
- Ogata, Katsuhiko; *Engenharia de Controle Moderno*. Prentice-Hall do Brasil, 1997.
- Coughanowr – Koppel; *Análise e Controle de Processos*. Editora Guanabara Dois, 1978.
- Dorf, R. C. e Bishop, R. H.; *Sistemas de Controle Modernos*, LTC Editora, 1998.
- Sighieri, L e Nishinari, A; *Controle Automático de Processos Industriais*, Editora Edgard Blücher Ltda, 1997
- Ogata, Katsuhiko; *System Dynamics*. Prentice-Hall, 1998.
- Kuo, B. C.; *Automatic Control Systems*, John Willey & Sons, Inc. 1995

- Bento, C. R.; *Sistemas de Controle*, Editora Érica Ltda, 1989.
- Woods, R. L. & Lawrence, K. L.; *Modeling and Simulation of Dynamics Systems*, Prentice-Hall, 1997
- Garcia, C., *Modelagem e Simulação*, EdUSP, 1997.
- Barczak, C. L.; *Controle Digital de Sistemas Dinâmicos – Projeto e Análise*, Editora Edgard Blücher Ltda, 1995.
- Natale, F.; *Automação Industrial*, Editora Érica Ltda, 2000
- Bollmann, A.; *Fundamentos da Automação Industrial Pneutrônica*, Associação Brasileira de Hidráulica e Pneumática, 1997.
- Georgini, M.; *Automação Aplicada*. Editora Érica Ltda, 2000.