



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino
Campus Pelotas
Curso de Engenharia Elétrica

DISCIPLINA: Sistemas De Controle	
Vigência: a partir de 2007/1	Período Letivo: 7º semestre
Carga Horária Total: 75h	Código: EE.611
Ementa: Sistemas de controle a malha aberta e a malha fechada. Modelos dinâmicos de sistemas físicos. Propriedades básicas dos sistemas realimentados. Análise e projeto usando o lugar das raízes. Análise e projeto no domínio de frequência. Análise e projeto no espaço de estados. Controle digital.	

Conteúdos

UNIDADE I – Introdução aos sistemas de controle

UNIDADE II – Modelos dinâmicos de sistemas físicos

- 2.1 Representações
- 2.2 Modelagem de sistemas mecânicos
 - 2.2.1 Sistema massa-mola-amortecedor
 - 2.2.2 Sistema rotacional
- 2.3 Modelagem de circuitos elétricos
 - 2.3.1 Impedâncias complexas
- 2.4 Modelagem de sistemas eletromecânicos
- 2.5 Modelagem de sistemas fluídicos
- 2.6 Modelagem de sistemas térmicos
- 2.7 Sistemas análogos
- 2.8 Linearização

UNIDADE III – Propriedades básicas dos sistemas realimentados

- 3.1 Erro de regime permanente
- 3.2 Rejeição de perturbações
- 3.3 Sensibilidade
- 3.4 Rastreamento dinâmico
- 3.5 Estabilidade
- 3.6 Tipos de sistemas e constantes de erros estáticos
- 3.7 Controladores com ações: proporcional, integral e derivativa

UNIDADE IV – Análise e projeto usando o método do lugar das raízes

- 4.1 Lugar das raízes de um sistema realimentado
- 4.2 Passos para traçar o lugar das raízes
- 4.3 Sistema com realimentação positiva
- 4.4 Lugar das raízes para sistemas com retardo de transporte
- 4.5 Projeto de sistemas de controle pelo método do lugar das raízes

UNIDADE V – Análise e projeto no domínio de frequência

- 5.1 Diagramas de Bode



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino
Campus Pelotas
Curso de Engenharia Elétrica

- 5.2 Diagramas polares
- 5.3 Diagramas de módulo em dB versus ângulo de fase
- 5.4 Critério de estabilidade de Nyquist
- 5.5 Estabilidade relativa
- 5.6 Resposta em frequência de malha fechada de sistemas com realimentação unitária
- 5.7 Projeto de sistemas de controle pela resposta em frequência

UNIDADE VI – Análise e projeto no espaço de estados

- 6.1 Introdução ao controle no espaço de estados
- 6.2 Formas canônicas
- 6.3 Solução das equações de estado de sistemas invariantes no tempo
- 6.4 Controlabilidade
- 6.5 Observabilidade
- 6.6 Projeto por alocação de polos
- 6.7 Observadores

UNIDADE VII – Controle Digital

- 7.1 Introdução ao controle digital
- 7.2 Análise dinâmica de sistemas discretos
- 7.3 Projeto usando equivalentes discretos
- 7.4 Características de Hardware
- 7.5 Seleção da taxa de amostragem
- 7.6 Projeto discreto

Bibliografia básica:

DORF, Richard C.; BISHOP, Robert H. **Sistemas de Controle Modernos**. 11. ed. LTC, 2009.
FRANKLIN, Gene F.; POWELL, J. David; EMAMI-NAEINI, Abbas. **Feedback Control of Dynamic Systems**. 6. ed. Prentice-Hall, 2009.
OGATA, Katsuhiko. **Engenharia de Controle Moderno**. São Paulo: Prentice Hall, 2010.

Bibliografia complementar:

AGUIRRE, Luís A. **Enciclopédia de Automática**. Edgard Blücher, 2007. v. 2.
ASTROM, Karl J.; MURRAY, Richard. **Feedback Systems - An Introduction for Scientists and Engineerings**. New Jersey: Princeton University, 2008.
HEMERLY, Elder M. **Controle por Computador de Sistemas Dinâmicos**. São Paulo: Edgard Blücher, 2000.
IBRAHIM, Dogan. **Microcontrolled Based Applied Digital Control**. John Wiley, 2006.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino
Campus Pelotas

Curso de Engenharia Elétrica

OPPENHEIM, Allan V.; WILLSKY, Allan S. **Sinais e Sistemas**. 2. ed. Prentice Hall, 2010.



Serviço Público Federal
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Sul-rio-grandense
Pró-Reitoria de Ensino
Campus Pelotas
Curso de Engenharia Elétrica