

# MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO SUPERIOR

## CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA – UnED NI

CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL DE CONTROLE E AUTOMAÇÃO

DEPARTAMENTO		PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA			
DEICA NI		CONTROLE LINEAR II			
CÓDIGO	PERÍODO	ANO	SEMESTRE	PRÉ-REQUISITOS	
GELE0731	7º	2010	1º		
Texto	AULAS/SEMANA			CONTROLE LINEAR I (GELE0640)	
CRÉDITOS	TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO		
4	3h	1h	0		
	TOTAL DE AULAS NO SEMESTRE				
	72h				

### EMENTA

Conceituação dos problemas do controle. Técnicas clássicas de análise e projeto no domínio da frequência. Técnicas de projeto de controle por realimentação de estados.

### BIBLIOGRAFIA

1. NISE, N. S., Engenharia de Sistemas de Controle, 3ª edição, LTC, 2002.
2. OGATA, K., Engenharia de Controle Moderno, 5ª edição. Pearson.
3. Powel, F.G.F, David.J.D. e Nacini E., A feedback Controlo f dynamic Systems, 3ª edição. Addison Wesley

### BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. DORF,R.C., Sistema de Controle Moderno, 11ª edição - 2009, Editora LTC
2. Kuo, B.C. *Automatic Control Systems*, 7ª ed., Prentice Hall, 1995
3. Carlos A. Smith - Armando Corripio, "Princípios e Prática do Controle Automático de Processo", Editora LTC
4. J. L. Martins De Carvalho, "Sistemas De Controle Automáticos", LTC Editora,
5. JOSE LUIZ LOUREIRO ALVES, " Instrumentação, Controle e Automação de Processos ", Editora LTC

### OBJETIVOS GERAIS

Apresentar ao aluno as técnicas clássicas de análise e projeto em sistemas de controle utilizando resposta em frequência e realimentação de estados.

### METODOLOGIA

Aulas teóricas expositivas e simulações dos sistemas de controle.

### CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

A avaliação será constituída de provas aplicadas em sala de aula e de trabalhos de simulação dos sistemas de controle abordados no curso.

P1 – Prova 1, P2 – Prova 2, T – Trabalho, M – Média, PF – Prova Final, MF – Media Final

$M = (P1 + 0.8P2 + 0.2T)/2$ . Se  $M \geq 7$ ,  $MF = M \Rightarrow$  Aluno aprovado.

Se  $M < 7$ ,  $MF = (M + PF)/2$ . Se  $MF \geq 5 \Rightarrow$  Aluno aprovado. Se  $MF < 5 \Rightarrow$  Aluno reprovado.

## PROGRAMA

### 1. Métodos de projeto de resposta em frequência

- 1.1. Critério de estabilidade de Nyquist
- 1.2. Margem de estabilidade
- 1.3. Relação fase-ganho do diagrama de Bode
- 1.4. Resposta em frequência em malha fechada
- 1.5. Compensação
  - 1.5.1. Compensação PD
  - 1.5.2. Compensação Lead
  - 1.5.3. Compensação PI
  - 1.5.4. Compensação Lag
  - 1.5.5. Compensação PID

### 2. Projeto no espaço de estados

- 2.1. Descrição do sistema
  - 2.1.1. Diagrama de blocos e espaço de estados
  - 2.1.2. Solução de equações de estado
  - 2.1.3. Transformação de estados
  - 2.1.4. Função de transferência
  - 2.1.5. Pólos, zeros e autovalores no espaço de estados
- 2.2. Projeto de leis de controle por localização dos pólos
  - 2.2.1. Controlabilidade
- 2.3. Projeto de estimadores
  - 2.3.1. Estimador de ordem completa
  - 2.3.2. Estimador de ordem reduzida
  - 2.3.3. Seleção dos pólos do estimador
- 2.4. Projeto do compensador: Combinação da lei de controle com o estimador
- 2.5. Introdução de um sinal de referência
- 2.6. Solução polinomial
- 2.7. Controle integral
- 2.8. Estabilidade de Lyapunov. Estabilidade interna
- 2.9. Controle ótimo. Lugar das raízes simétrico

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA	CHEFE DO DEPARTAMENTO
Josiel Alves Gouvêa	Waltencir dos Santos Andrade