

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA:

Controle Digital

CÓDIGO:

ELT013

DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL:

Departamento de Engenharia Eletrônica

UNIDADE:

Escola de Engenharia

CARGA HORÁRIA:

Teórica: 4 Prática: 0

Total: 60 horas-aula

CRÉDITOS:

4

PERÍODO:

7º

CLASSIFICAÇÃO:

OB

PRÉ-REQUISITOS:

ELT009

ENG001

PRÉ-REQUISITOS DE CONHECIMENTO:

Projeto de controladores no domínio "s".

CARGA HORÁRIA ESTIMADA EXTRA-CLASSE:

2 horas por semana.

EMENTA:

Sistemas de tempo discreto. Transformada Z modificada. Resposta temporal de sistemas discretos. Estabilidade de sistemas discretos. Projeto de controladores digitais. Controle ótimo linear-quadrático. Efeitos de quantização. Hierarquia de sistemas de controle. Estratégias de controle. Implantação de sistemas de controle e automação industrial. Critérios de desempenho, caracterização e sintonia de controladores industriais.

OBJETIVOS:

1. Desenvolver a habilidade de analisar e projetar sistemas de controle digital;
2. Projetar controladores digitais para sistemas lineares invariantes no tempo, com ênfase em sistemas SISO;
3. Projetar observadores de estado em tempo discreto; bem como controladores em espaço de estados em tempo discreto.

METODOLOGIA DE ENSINO:

(x) Aulas Expositivas em Quadro-Negro
 (x) Utilização de Transparências ou Slides
 () Aulas Práticas Demonstrativas
 () Aulas Práticas de Montagem
 () Trabalho Teórico Extra-Classe

() Trabalho Prático Extra-Classe
 (x) Estudo Dirigido / Listas de Exercícios
 () Aulas em Salas de Microcomputadores
 () Outros - Especificar:

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

3 provas individuais (30pts + 30pts + 30pts), sem consulta, e listas de exercícios (10pts).

PROGRAMA:

1. INTRODUÇÃO AO CONTROLE DE PROCESSOS POR COMPUTADOR: O Problema de Controle de Processos; Sistema de Controle Convencional; Funções do Computador em Controle de Processos
2. SISTEMAS DE TEMPO DISCRETO E A TRANSFORMADA Z: Introdução; Sistemas de Tempo Discreto; Métodos de Transformadas; Teoremas da Transformada z; Solução de Equações de Diferenças; Grafos de Fluxo de Sinais; Representação de Sistemas por Variáveis de Estado; Funções de Transferência
3. AMOSTRAGEM E RECONSTRUÇÃO DE SINAIS CONTÍNUOS: Sistemas de Controle Amostrados; Amostrador Ideal; Propriedades de $E^*(s)$; Reconstrução de Sinais
4. SISTEMAS AMOSTRADOS EM MALHA ABERTA E EM MALHA FECHADA: Relação entre $E(z)$ e $E^*(s)$ Função de Transferência Pulsada; Transformada Z Modificada; Sistemas com Retardo Puro de Tempo; Sistemas Amostrados em Malha Fechada; Representação por Funções de Transferência.
5. SIMULAÇÃO DA RESPOSTA TEMPORAL DE SISTEMAS: Resposta Temporal de Sistemas; Equação Característica de Sistemas; Mapeamento do Plano s no Plano z; Precisão de Sistemas de Controle
6. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE ESTABILIDADE DE SISTEMAS AMOSTRADOS: Estabilidade de Sistemas; Transformação Bilinear; Critério de Routh-Hurwitz; Critério de Jury; Lugar das Raízes; Critério de Nyquist; Diagrama de Bode

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação

<p>7. PROJETO DE CONTROLADORES DIGITAIS: Introdução; Especificações para o Projeto de Sistemas de Controle; Compensação: Avanço, Atraso, Avanço-Atraso de Fase; Projeto pelo Método Direto: Algoritmo da Resposta Mínima ("Dead Beat"), Algoritmo de Dahlin. Controladores PID: Projeto e Sintonização</p> <p>8. PROJETO POR ALOCAÇÃO DE PÓLOS: Introdução; Alocação de Pólos; Estimção de Estados; Observadores de Ordem Reduzida; Controlabilidade e Observabilidade</p> <p>9. CONTROLE ÓTIMO LINEAR QUADRÁTICO: Função custo quadrática; Princípio da otimalidade; Controle ótimo linear quadrático; Controle ótimo estacionário; Identificação de sistemas pelo método dos mínimos quadrados; Identificação de sistemas pelo método dos mínimos quadrados recursivo; Estimção ótima de estados – Filtros de Kalman;</p> <p>10. AVALIAÇÃO DE DESEMPENHO DE SISTEMAS DE CONTROLE: Método de Avaliação de Controladores Digitais;</p>	
--	--

BIBLIOGRAFIA:

PHILLIPS, C. L. e TROY NAGLE, H. "Digital Control System Analysis and Design", Prentice Hall, 1995. (LIVRO TEXTO). Franklin G. F., Powell J. D. and Workman M.L. "Digital Control of Dynamic Systems". Prentice Hall; 1997.
--

PROFESSOR RESPONSÁVEL:

Leonardo Antônio Borges Tôrres

DATA DA APROVAÇÃO:

--	--