

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação

PROGRAMA DE DISCIPLINA

DISCIPLINA:

Tópicos Eng. Controle e Automação – Introdução ao Controle de Sist. no Espaço de Estados

CÓDIGO:

ENG007-040

DEPARTAMENTO RESPONSÁVEL:

Departamento de Engenharia

UNIDADE:

Escola de Engenharia

CARGA HORÁRIA:

Teórica: 30 | Prática: 0

Total: 30 horas-aula

CRÉDITOS:

02

PERÍODO:

>6

CLASSIFICAÇÃO:

OP

PRÉ-REQUISITOS:

ELT 009 – Engenharia de Controle

PRÉ-REQUISITOS DE CONHECIMENTO:

Sinais e Sistemas, Noções de Controle, Álgebra Linear

CARGA HORÁRIA ESTIMADA EXTRA-CLASSE:

EMENTA:

Introdução ao Controle Realimentado. Representação em Espaço de Estados. Dinâmica de Sistemas Lineares. Estabilidade, Controlabilidade e Observabilidade. Forma de resposta dinâmica. Observadores Lineares..

OBJETIVOS:

Ao completar o curso, o aluno será capaz de:

- 1) Descrever um sistema linear em variáveis de estado
- 2) Determinar a controlabilidade, observabilidade e estabilidade de um sistema linear
- 3) Projetar controladores com alocação de pólos
- 4) Projetar observadores

METODOLOGIA DE ENSINO:

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

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

CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Prova escrita 40 pontos
Listas de exercícios 10 pontos
Trabalho teórico 5 trabalhos de 10 pontos
Total: 100 pontos.

PROGRAMA:

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação

- 1) Representação em Espaço de Estados
Noção física de Estados
Modelagem matemática
Representação por diagrama de blocos
- 2) Dinâmica de Sistemas Lineares
Equações diferenciais lineares no Espaço de Estados
Propriedades da Matriz de Transição de Estados
Solução por Transformada de Laplace
Funções de Transferência e Polinômio Característico
Representação no Espaço de Estados: formas Canônicas
Autovalores, Autovetores e diagonalização
- 3) Estabilidade, Controlabilidade e Observabilidade
Definição de Estabilidade
Parâmetros de Estabilidade e Robustez
Definições de Controlabilidade e Observabilidade
Condições algébricas para a Controlabilidade e Observabilidade
Variáveis Exógenas como forma de modelar perturbações
- 4) Forma de resposta dinâmica
Projeto de reguladores SISO
Sistemas Multivariáveis
Perturbação persistente e rastreamento
Alocação de pólos
- 5) Observadores Lineares
A necessidade de observadores
Estrutura e propriedades
Alocação de pólos
Estimando a variável Exógena (perturbação)
Observadores de ordem reduzida
- 6) Projeto de compensadores pelo princípio da separação
O princípio da separação
Projeto de controladores baseados em observadores
Robustez (efeitos de erro de modelagem)
A escolha da dinâmica dos observadores

BIBLIOGRAFIA:

- B. Friedland; *Control System Design*; McGraw Hill, 1986.
- J. Dwight Aplevich, *The Essentials of Linear State-Space Systems*, John Wiley & Sons, 2000
- C. T. Chen; *Introduction to Linear System Theory*; Holt, Rinehart and Winston, 1970.
- T. Kailath; *Linear Systems*; Prentice Hall Inc., 1980.
- K.Ogata; *Engenharia de Controle Moderno, 3/e*; Prentice Hall do Brasil, 1997.
- B. Wittenmark e K. J. Aström; *Computer-Controlled Systems: Theory and Design, 3/e* (Prentice Hall Information and System Sciences Series); Prentice Hall, 1997.
- G. Hadley; *Linear Algebra*; Addison-Wesley Publishing Co., 1973.
- V. I. Arnold; *Ordinary Differential Equations*; The MIT Press, 1991.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

Escola de Engenharia

Curso de Graduação em Engenharia de Controle e Automação

PROFESSOR RESPONSÁVEL:

DATA DA APROVAÇÃO:

Eduardo Mazoni Andrade Marçal Mendes