



FICHA DE COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO:

COMPONENTE CURRICULAR:

SINAIS E SISTEMAS II

UNIDADE ACADÊMICA OFERTANTE:

SIGLA:

FACULDADE DE ENGENHARIA ELÉTRICA

FEELT

CH TOTAL TEÓRICA:

CH TOTAL PRÁTICA:

CH TOTAL:

60

00

60

OBJETIVOS

Ao final da disciplina o estudante será capaz de:

1. Representar sinais e sistemas e suas analogias, determinando sua função de transferência e representação por diagramas de blocos;
2. Analisar sistemas dinâmicos contínuos quanto a sua estabilidade e controlabilidade, pelos critérios clássicos;
3. Modelar matematicamente sistemas dinâmicos por intermédio de equações diferenciais no domínio tempo e de funções de transferência no domínio frequência;
4. Utilizar ferramentas computacionais de análise de sistemas.

EMENTA

Teoria básica e aplicações à engenharia de sinais e sistemas.

DESCRIÇÃO DO PROGRAMA

1. **Introdução aos sistemas digitais**

- 1.1. Dados digitais e bit
- 1.2. Sistema binário
- 1.3. Microcontroladores

2. Teoria de Sistemas Amostrados

- 2.1. Sinais e Sistemas
- 2.2. Sistemas de tempo discreto, ou sistemas a dados amostrados
 - 2.2.1. Amostragem periódica
 - 2.2.2. Amostragem de ordem múltipla
 - 2.2.3. Amostragem de taxa múltipla
 - 2.2.4. Amostragem aleatória
- 2.3. Conversores digitais
 - 2.3.1. Conversor Analógico-Digital (AD)
 - 2.3.2. Conversor Digital-Analógico (DA)
- 2.4. Quantização
- 2.5. Sistema de controle digital com saída amostrada
- 2.6. Amostrador
- 2.7. Sustentador de ordem zero (ZOH)
- 2.8. Teorema da amostragem, Shannon e Nyquist e o problema do aliasing
- 2.9. Anti-Alias Pré-filtro e seu efeito
- 2.10. Escolha do período de amostragem

3. A Transformada Z

- 3.1. Equações a diferença
- 3.2. A transformada Z
- 3.3. Propriedades da Transformada Z
- 3.4. Funções de transferência discretas
- 3.5. Transformando uma equação a diferenças em uma função de transferência discreta
- 3.6. Obtenção da função de transferência amostrada (pulsada)

4. Estabilidade de sistemas de controle

- 4.1. Estabilidade de sistemas a partir da locação de pólos e zeros para sistemas contínuos e discretos
- 4.2. Critérios de Routh-Hurwitz (R-H)
- 4.3. Critério de Jury Branchard (J-B)

5. Técnicas do Lugar das Raízes para sistemas contínuos e discretos

- 5.1. Lugar das raízes
- 5.2. Propriedades e Regras básicas para o traçado
- 5.3. Lugar das raízes contínuo (Plano S)
- 5.4. Mapeamento entre S e Z
- 5.5. Lugar das raízes discreto (Plano Z)
- 5.6. Estabilidade de sistemas com parâmetros variáveis

6. Resposta no tempo de sistemas discretos

- 6.1. Pólos, zeros e resposta de sistema
- 6.2. Influência do período de Amostragem e como escolher um período de amostragem adequado.
- 6.3. Teorema do valor final
- 6.4. Teorema do valor inicial

7. Técnicas de resposta em frequência

- 7.1. Definição
- 7.2. Diagramas de Bode
- 7.3. Construção do Diagrama de Bode para os principais casos
- 7.4. Critério de Nyquist
- 7.5. Estabilidade via diagrama de Nyquist
- 7.6. Ganho de margem e ganho de fase
- 7.7. Estabilidade, ganho de margem e ganho de fase via diagramas de Bode

8. Introdução ao Matlab®

- 8.1. Funções básicas
- 8.2. Gerar funções de transferência contínuas e discretas

8.3. Esboçar o lugar das raízes, a resposta no tempo e o diagrama de bode utilizando o comando “*sisotool*”

8.4. Aprendendo a utilizar o *Simulink*

9. Sistemas com atraso de transporte

9.1. Introdução

9.2. Modelo do atraso

10. Espaço de estado de sistemas contínuos e amostrados.

10.1. Introdução

10.2. Modelagem no espaço de estado

10.3. Estado

10.4. Variáveis de estado

10.5. Vetor de estado

10.6. Espaço de estados

10.7. Equações no espaço de estados

10.8. Diagrama de blocos

10.9. Função de transferência a partir de equação de espaço de estados

11. Sistemas não-lineares.

11.1. Introdução

11.2. Métodos de linearização.

11.3. Modelo de pequenos sinais

11.4. Exemplo de linearização

BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA BÁSICA:

1. FRANKLIN, POWELL, EMAMI-NAIENI. **Feedback Control of Dynamic Systems.** Addison-Wesley, 1994.
2. FRANKLIN, G., POWELL, J. and WORKMAN, M. **Digital Control of Dynamic System.** 2nd edition. Addison-Wesley, 1990.
3. DORF, RICHARD C. **Modern control systems.** Prentice Hall, 2008.
4. CHEN, C. T. **Linear System Theory and Design.** Oxford University Press. Oxford, Inglaterra, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR:

1. OGATA, K. **Engenharia de Controle Moderno.** Pearson Education do Brasil, 2003.
2. OGATA, K. **Discrete-time Control Systems.** 2nd edition. Prentice-Hall, 1995.
3. ASTROM, K.J., and WITENMARK. **Computed Controlled Systems.** Prentice Hall, New York. 1984.
4. OPPENHEIM, A. V., WILLSKY, A. S. **Signals & Systems.** Prentice Hall.
5. KWAKERNAAK & SIVAN. **Modern Signal and Systems.** Prentice Hall, 1992.
6. HAYKIN, S. & VAN VEEN, B. **Sinais e Sistemas.** São Paulo: McGraw-Hill, 1980.
7. HAYES, MONSON H. **Digital Signal Processing.** McGraw-Hill, 1999.

APROVAÇÃO

____/____/____

Carimbo e assinatura do
Coordenador do curso

____/____/____

Carimbo e assinatura do
Diretor da Unidade Acadêmica