U F M G Universidade Federal de Minas Gerais
Departamento de Engenharia Elétrica
Curso de Graduação em Eng. Elétrica

Disciplina: Processamento de Sinais (ELE042/ENG075)
http://www.cpdee.ufmg.br/~wventura/procsin

Carga Horária: 60 horas-aula		**Sala: 2303/bl4**	**Sala 1031**
Créditos: 04	**Horário:**		
Obrigatória/Tópicos Especiais		3ª.feira: 07:30-09:10	13:00-14:40
Departamento de Engenharia Elétrica		5ª feira: 07:30-09:10	13:00-14:40

Professor:
Wallace do Couto Boaventura – Dept. de E. Elétrica da UFMG (wventura@cpdee.ufmg.br)

Ementa:
Representação não-paramétrica de sistemas lineares invariantes no tempo. Dualidade tempo-freqüência: representação de sinais periódicos por séries de Fourier, transformada de Fourier contínua. Filtragem. Modulação. Amostragem e reconstrução. Interpolação e decimação. Transformada de Fourier discreta. Algoritmos rápidos. Princípios de estimação espectral. Projeto de filtros analógicos e digitais.

Objetivos:

Ao final do curso o aluno deverá ser capaz de:

1. Compreender a relação entre uma modelagem paramétrica e uma modelagem não-paramétrica de sistemas dinâmicos.
2. Compreender a dualidade da representação no tempo e na freqüência de sinais e sistemas.
3. Compreender a dualidade entre os processos de modulação e de amostragem.
4. Compreender a amostragem e a aplicação de janelas temporais como casos particulares de processos de modulação, e as conseqüências disso na análise espectral.
5. Aplicar algoritmos de FFT à análise do espectro de sinais contínuos amostrados.
6. Projetar filtros analógicos e digitais com especificações convencionais.

Programa e Cronograma das Aulas

•Introdução e apresentação do curso. Demonstração de funções/conceitos de processamento de sinais no Matlab.

•Sinais e sistemas contínuos e discretos, sinais básicos de tempo contínuo/discreto, propriedades de sistemas **(1.1)** .

•Descrição de S.L.I.T..Representação de sinais (periódicos/aperiódicos) por meio de séries de Fourier/transformada de Fourier **(1.2) (1.3) (1.4)**.

•Propriedades da transformada de Fourier. Forma polar da TF. Comportamento de circuitos de 1ª e 2ª ordem **(1.4) (1.6)**.

•Filtragem – filtros ideais e filtros reais – respostas típicas .Filtros analógicos Butterworth, Chebyshev e elípticos **(3.10)**.

•Projeto de filtros analógicos ativos e passivos. Transformação em freqüência **(3.10)**. Implementação de filtros ativos **(5.16)**.

•Modulação em amplitude, AM-DSB/SC, AM-DSB/WC, AM-SSB. Modulação por pulsos, multiplexação no tempo e na freqüência **(1.8)**.

•Modulação em freqüência de banda estreita e banda larga **(1.8)**. Aplicações de modulação em instrumentação.

••**Revisão para a prova 1** (sinais e sistemas contínuos, projeto de filtros ativos e passivos, modulação e aplicações)

•Representação em freqüência de sinais e sistemas discretos. DFS, Transf. Fourier de sinais discretos e DFT. TF de sinais periódicos – propriedade de T.F. DFT **(1.3) (1.5)**.

•Modulação e teorema da amostragem. Processamento de sinais discretos – dizimação e interpolação **(1.5) (1.7)**.

•Processamento de sinais contínuos por meio de sistemas discretos. Considerações práticas sobre a amostragem de sinais. **(1.7) (4.3)**

•Transformada Z. Filtros digitais. Projeto de filtros digitais de resposta impulsiva finita e infinita. **(3.9) (3.10)**

•Estimação espectral, janelas de ponderação. Aplicações da FFT. **(4.11) (6.9)**.

••**Revisão para a prova 2** (sinais e sistemas discretos, projeto de filtros digitais, amostragem, dizimação e interpolação, processamento de sinais contínuos por meio de sistemas discretos).

••**Desenvolvimento de trabalhos Matlab/Simulink (3 aulas)**

••**Apresentação dos trabalhos em grupo (2 aulas)**

Avaliação

2 Provas (**com consulta restrita** – duas páginas manuscritas preparadas previamente a serem entregues junto com as provas)	**70 pontos** **(25+35)**
Trabalhos de implementação computacional/medição Trabalho Computacional/Prático (em grupo – **3 alunos**)	**30 pontos** (15 + 25)

Bibliografia

[1]	A. Oppenheim, A. Willsky **Signals and Systems, second edition**, Pren--Hall, 1997.
[2]	A. Oppenheim, A. Willsky and I. Young, **Signals and Systems**, Prentice-Hall, 1983.
[3]	R. Strum, D. Kirk, **First Principles of Discrete Systems and Digital Signal Processing**, Addison-Wesley, 1989
[4]	A. Oppenheim, R. Schafer; **Discrete-time Signal Processing**, Prentice-Hall 1989
[5]	J. Millman; A. Grabel; **Microelectronics**, MgGraw-Hill International Editions, 2nd Ed.
[6]	E. O. Brigham, **The Fast Fourier Transform and Its Applications**, Prentice-Hall 1988.