



**UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE**  
**Escola de Engenharia**



Unidade Universitária: Escola de Engenharia		
Curso: Engenharia Elétrica		Núcleo Temático: Sistemas de Comunicação
Disciplina: Processamento Digital de Sinais		Código da Disciplina: ENEX01039
Professor(es): Marco Antonio Assis de Melo Paulo Batista Lopes Laércio Alves Nogueira	DRT: 112.188-7 113.531-7 114.016-8	Etapa: 6ª
Carga horária: 4	(2) Teórica (2) Prática	Semestre Letivo: 2º / 2017
<b>Ementa:</b>  Estudo sobre os aspectos fundamentais de Processamento Digital de Sinais. Contribuições teóricas de sistemas em tempo discreto. A disciplina também capacita o acadêmico na habilidade de análise crítica e resolução de problemas concretos, integrando conhecimentos multidisciplinares e viabilizando o estudo de modelos abstratos e sua extensão genérica a novos padrões e técnicas de resolução.		
<b>Objetivos:</b>		
<b>Conceitos</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Proporcionar uma sólida formação básica de Processamento Numérico de Sinais em Sistemas em Tempo Discreto.</li></ul>	<b>Procedimentos e Habilidades</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Habilitar a análise crítica na resolução de problemas concretos, integrando conhecimentos multidisciplinares e viabilizando o estudo de modelos abstratos e sua extensão genérica a novos padrões e técnicas de resolução.</li></ul>	<b>Atitudes e Valores</b> <ul style="list-style-type: none"><li>Apreciar e interessar-se pela forma com que equipamentos e sistemas são implementados a partir do avanço da Microeletrônica e dos sistemas de processamento como microprocessadores e chips programáveis.</li></ul>
<b>Conteúdo Programático:</b>  <b>Teoria:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>Amostragem<ol style="list-style-type: none"><li>Definição</li><li>Amostragem Periódica</li><li>Representação em frequência da operação de amostragem</li><li>Teorema de amostragem de Nyquist</li><li>Reconstrução de um Sinal contínuo de banda limitada</li></ol></li><li>Conversão A/D e D/A<ol style="list-style-type: none"><li>Transformada de Fourier aplicada a Sinais Discretos</li><li>Definição</li><li>Propriedades da TFTD</li></ol></li></ol>		



- 2.4. Resposta no domínio da frequência de sistemas LIT
- 2.5. Sinais de tempo contínuo amostrados
- 3. Transformada de Fourier Discreta
  - 3.1. SFD: Série de Fourier Discreta-
  - 3.2. TFD: Transformada de Fourier Discreta
  - 3.3. Transformada de Fourier Rápida
  - 3.4. Algoritmo DIT (dizimação no tempo) raiz-2
- 4. Filtros Digitais
  - 4.1. Filtros Básicos
  - 4.2. Parâmetros no Domínio do tempo/frequência
  - 4.3. Classificação/Aplicações de filtragem
  - 4.4. Diferenças entre filtros IIR e FIR
  - 4.5. Etapas Principais de Projeto
- 5. Laboratório:
  - 5.1. Apresentação do curso
  - 5.2. Amostragem de Sinais
  - 5.3. Geração de senóides (ton)
  - 5.4. Amostragem na prática
  - 5.5. Osciloscópio no Matlab
  - 5.6. Usando o Matlab
  - 5.7. Usando kit de Comunicação
  - 5.8. Transformada de Fourier de Tempo Discreto
  - 5.9. Análise espectral de sinais de voz
  - 5.10. Usando o Matlab

#### Metodologia:

Teoria: Aulas expositivas utilizando recursos como Internet, transparências, seminários, etc.  
Teoria: Simulações numéricas de sistemas em tempo discreto, desenvolvimento de trabalhos práticos, projetos, etc.

#### Critério de Avaliação:

Conforme o Regulamento Acadêmico, o processo de avaliação deverá ser constituído de:

**MI (média das avaliações intermediárias)**

**PAF (avaliação final)**

**MF (média final)**

Se **MI  $\geq$  7,5 (sete e meio)** e **frequência  $\geq$  75%**, o aluno é **aprovado** na disciplina com **MF = MI**

**Obs.:** O aluno poderá efetuar uma **Prova Substitutiva** com o intuito de substituir a **menor** nota que compõe a **Média das Avaliações Intermediárias**.

Se **2,0  $\leq$  MI  $<$  7,5** e **frequência  $\geq$  75%**, há a **obrigatoriedade** da realização da **PAF**.

Neste caso: **MF = (MI + PAF) / 2**

Sendo **MF  $\geq$  6,0 (seis)** e **frequência  $\geq$  75%**, o aluno é **aprovado** na disciplina.



Bibliografia Básica:

- DINIZ, P.S.R.; Silva, E.A.B. da; NETTO, S.L., **Digital Signal Processing: System Analysis and Design**. Cambridge. Cambridge University Press; 2ª edição (September 13, 2010), 912p. ISBN-10: 0521887755
- MITRA, S.K.; **Digital Signal Processing: A Computer Based Approach**, McGraw-Hill, 4ª Edição, 2010.
- PROAKIS J.G.; MANOLAKIS, D.M.; **Digital Signal Processing**. Chichester. Prentice Hall; 4ª edição (2006), 1004p. ISBN-10: 0131873741

Bibliografia Complementar:

- Texas Instruments, **C5000 Teaching Rom**, Beta version
- HAYKIN S; Van Veen B, ; **Sinais e Sistemas**, Porto Alegre, Bookman, 1ª edição (2001), 668p. ISBN-10: 8573077417
- LATHI, B. P. **Modern Digital and Analog Communication Systems**, 3rd edition, New York, Oxford University, 1998.
- BELLANGER, M., **Digital Processing of Signals: Theory and Practice**. Chichester. John Wiley; 3ª edição (2000), 542p. ISBN-10: 9780471976738
- INGLE, Vinay K.; PROAKIS, John G. **Digital Signal Processing using MATLAB**. 2nd ed. Southbank: Toronto: Thomson, 2007. xv, 605 p. ISBN 0495073113