

UNIDADE: ESCOLA POLITÉCNICA

DEPARTAMENTO: ENGENHARIA ELÉTRICA

COMPONENTE CURRICULAR

CÓDIGO: ENGC46

MODALIDADE: Disciplina

NOME: SÍNTESE DE CIRCUITOS

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	FUNÇÃO
TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO	TOTAL	(X) OBRIGATÓRIA () OPTATIVA	() BÁSICA () ESPECÍFICA () PROFISSIONALIZANTE
34 h	0 h	0 h	34 h		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS	CURSOS ATENDIDOS
Análise de Circuitos II Sinais e Sistemas I	Inexistentes	Engenharia Elétrica

EMENTA

Filtros: Seletividade (passa-faixa, passa-baixas, passa-altas, rejeita-faixa, passa-tudo, "notch"); Funções de transferência padrões de primeira e segunda ordem; Especificações (gabarito). Funções básicas de aproximação (Butterworth, Chebyshev, Chebyshev inversa, Elíptica etc.). Síntese de filtros passivos: redes "ladder" RL, RC e LC; redes duplamente terminadas. Síntese de filtros analógicos ativos RC. Cascata de biquads (SAB's e com múltiplos Amp-Ops), Simulação de redes passivas (simulação de indutância através de GIC, redes do tipo "leap-frog"). Outras técnicas de síntese de filtros analógicos ativos (OTA-C, capacitores chaveados etc.). Sensibilidade.

OBJETIVOS

O curso objetiva apresentar ao estudante de engenharia elétrica técnicas e ferramentas para a síntese de circuitos lineares, especialmente filtros seletivos, por meio de circuitos analógicos passivos ou ativos. Ao final do curso o aluno deverá estar apto a reconhecer as vantagens e desvantagens relativas das técnicas abordadas, bem como as suas limitações físicas, e a executar projetos conscienciosos e racionais de filtros analógicos a partir de especificações realistas.

METODOLOGIA

O curso é ministrado através de duas horas semanais de aulas expositivas, alternando-se conteúdos teóricos e exercícios de aplicação, resolvidos em sala de aula e propostos aos alunos. O aprendizado se estende a períodos extra-classe que deverão ser utilizados para a leitura da bibliografia recomendada (item Bibliografia), para a resolução de exercícios e, eventualmente, para a execução de trabalhos em que será enfatizada a aplicação de ferramentas computacionais ("softwares" matemáticos e simuladores de circuitos) no projeto de filtros. As atividades experimentais realizadas na disciplina Laboratório Integrado V contribuem para a fixação deste conteúdo teórico e para a ampliação dos limites de compreensão do estudante. Fica a cargo do estudante a revisão de tópicos abordados nos pré-requisitos que porventura sejam aplicados na disciplina.

AValiação

Para a avaliação do aprendizado dos assuntos são aplicadas duas provas escritas:

1) **Primeira prova escrita (tópicos II a IV)**

2) **Segunda prova escrita (tópicos V a VIII)**

Dependendo da disponibilidade de tempo, é também proposto como elemento de avaliação um trabalho envolvendo aplicação de ferramentas computacionais.

A média final é calculada através da média aritmética de todos os elementos de avaliação.

Qualquer modificação neste planejamento deverá ser realizada em comum acordo com os alunos do curso.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

O curso está dividido nos seguintes tópicos:

- I) **Apresentação do curso**
- II) **Generalidades sobre filtros**
 - II.1) Definição e especificações
 - II.2) Classificação quanto a: seletividade, aproximação da função de transferência e realização.
- III) **Problema da aproximação**
 - III.1) Aproximação de Butterworth
 - III.2) Aproximação de Chebyshev
 - III.3) Aproximação elíptica
 - III.4) Aproximação de Bessel
 - III.5) Transformação em frequência
- IV) **Síntese de filtros ativos RC**
 - IV.1) Síntese por cascata de biquads
 - IV.1.1) Topologias de SABs: NFT e PFT
 - IV.1.2) Exemplos de SABs
 - IV.1.3) Sensibilidade de SABs
 - IV.1.4) Biquads com múltiplos Amp-Ops
- V) **Síntese de filtros passivos**
 - V.1) Síntese por expansão em frações
 - V.2) Síntese de funções de transferências: redes escada com terminação simples ou dupla; deslocamento de zero
 - V.3) Sensibilidade de filtros passivos
 - V.4) Síntese de filtros ativos RC por simulação de redes passivas
- VI) **Síntese de filtros OTA-C**
 - VI.1) Células básicas
 - VI.2) Exemplos
- VII) **Síntese de filtros a capacitores chaveados**
 - VII.1) Células básicas
 - VII.2) Mapeamento de s para z
 - VII.3) Exemplos

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BÁSICA:

- 1) Principles of Active Network Synthesis and Design, Gobind Daryanani, John Wiley & Sons.
- 2) Microelectronic Circuits, A. Sedra & K. Smith, Oxford University Press.
- 3) Filtros Seletores de Sinais, Sidnei Noceti Filho, Editora da UFSC.
- 4) Passive and Active Filters: Theory and Implementations, Wai-Kai Chen.
- 5) Analog Filter Design, M.E. Van Valkenburg.

COMPLEMENTAR:

- 6) Handbook of Filter Synthesis, Anatol Zverev.
- 7) Electronic Filter Analysis and Synthesis, Michael G., Sr. Ellis.
- 8) Passive, Active and Digital Filters, Wai-Kai Chen, Taylor & Francis Group.

APROVAÇÃO PELO DEPARTAMENTO

Data: 19/12/2008

Chefe do Depto.: _____

Fernando Augusto Moreira
Prof. Fernando Augusto Moreira
Chefe do Dept. de Eng. Elétrica
UFBA