



Ministério da Educação e do Desporto  
Universidade Federal do Ceará  
Pró-Reitoria de Graduação

<b>Curso:</b> Engenharia de Computação		<b>Código:</b> 90	
<b>Modalidade(s):</b> Graduação		<b>Currículo(s):</b> 2015	
<b>Departamento:</b> Engenharia de Teleinformática			
Código	Nome da Disciplina		
TI0057	Circuitos Eletrônicos		
<b>Pré-Requisitos:</b> TI0054 Circuitos Elétricos			
<b>Carga Horária</b>		<b>Número de Créditos</b>	<b>Carga Horária Total</b>
<b>Teórica:</b>	( x )	4.0	64
<b>Prática:</b>	( x )	2.0	32
<b>Est. Supervisionado:</b> ( )			
<b>Obrigatória</b> ( x )		<b>Optativa</b> ( )	<b>Eletiva ou Suplementar</b> ( )
<b>Regime da disciplina:</b>		<b>Anual</b> ( )	<b>Semestral</b> ( x )
<b>Justificativa:</b> Circuitos Eletrônicos constituem uma base para qualquer curso de engenharia onde se pretenda abordar qualquer aspecto da energia elétrica. Esta matéria desenvolve os princípios básicos que governam os sinais elétricos e os dispositivos eletrônicos para baixa e média frequências. O seu conteúdo é indispensável para uma sólida formação do engenheiro de Computação.			
<b>Objetivos:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Elaborar modelos elétricos para dispositivos eletrônicos.</li><li>2. Analisar circuitos eletrônicos através de um tratamento matemático no domínio do tempo e da frequência.</li><li>3. Analisar e projetar circuitos eletrônicos lineares para pequenos sinais utilizando os transistores TBJ, MOSFET, e os amplificadores operacionais.</li><li>4. Analisar e projetar circuitos eletrônicos não lineares utilizando os transistores TBJ, MOSFET, e os amplificadores operacionais</li></ol>			
<b>Descrição do Conteúdo:</b>			
<b>Ementa:</b> <p>Modelos de Circuitos para Amplificadores. Introdução aos Amplificadores Operacionais. Circuitos Básicos. Diodos de Junção. Circuitos a Diodos. Transistores Bipolares de Junção. Polarização e Operações com Pequenos Sinais. Transistores de Efeito de Campo. Circuitos Eletrônicos Lineares. Resposta em Frequência. Análise e projetos de circuitos com realimentação. Filtros Ativos Lineares. Osciladores e Geradores de Sinais. Conversores A/D e D/A. Circuitos para Comunicações. Simulação de circuitos eletrônicos.</p>			
<b>Programa:</b> <ol style="list-style-type: none"><li>1. <b>Introdução aos Circuitos Eletrônicos:</b> modelos gerais de circuitos para amplificadores. Tipos básicos de amplificadores: amplificador de tensão, amplificador de corrente, amplificadores conversores de tensão/corrente, amplificadores conversores de corrente/tensão. Medidas de desempenho. Introdução à simulação de circuitos com o Spice e</li></ol>			

Multisim.

2. **Amplificador Operacional:** Encapsulamento do Amplificador. Operacional (AmpOp), o Amp. Op. Ideal, configurações básicas: circuito inversor, circuito não inversor, circuito somador. Efeito do ganho finito. Resposta em frequência: largura de banda. Imperfeições dos Amp. Op. Comerciais: tensão de offset, correntes de polarização, slew-rate. Exemplos de circuitos com Amp. Op. comerciais. Atividades de laboratório.
3. **Diodos de Junção:** características elétricas do diodo de junção. Operação física dos diodos de junção: modelo físico da junção PN. Tipos básicos de diodos de junção: diodo retificador, diodo zener, diodo emissores de luz (LED), foto diodo, diodo varicap Aplicações dos diodos de junção: circuitos retificadores, limitadores e estabilizadores de tensão.
4. **Transistores Bipolares de Junção:** estrutura física e modos de operação do TJB, o transistor NPN e PNP, o efeito amplificador. Configurações básicas: emissor comum, base comum e coletor comum. Regiões de operação: linear, corte e saturação. Circuitos básicos de polarização. Modelos para pequenos sinais: modelo híbrido, modelo  $\pi$ -híbrido. Amplificadores básicos: ganho de tensão, resistência de entrada e de saída, resposta em frequência. Amplificadores de múltiplos estágios. O TBJ como chave. Atividades de laboratório.
5. **Transistores de Efeito de Campo:** estrutura física e modos de operação do transistor de efeito de campo (FET) e MOSFET. Configurações básicas: fonte comum, dreno comum e porta comum. Regiões de operação: linear, corte e saturação. Circuitos básicos de polarização. Modelos para pequenos sinais. Amplificadores básicos: ganho de tensão, resistência de entrada e de saída, resposta em frequência. Comparação do FET com o TJB. Amplificadores de múltiplos estágios.
6. **Introdução aos Circuitos Eletrônicos Lineares Integrados:** O par diferencial com TJB: o ganho diferencial e ganho de modo comum, polarização com carga ativa e com fonte de corrente. Espelhos de corrente. Análise do amplificador operacional 741.
7. **Filtros Ativos Lineares:** A função de transferência do filtro. Metodologias de projetos. O ressonador LCR de segunda ordem. Filtros ativos com substituição de indutores. Filtros ativos biquadráticos. Filtros com capacitores chaveados. Chaves analógicas. Projeto e implementação de filtros ativos Butterworth e Chebyshev analógicos.
8. **Osciladores e Geradores de Sinais:** Princípios básicos dos osciladores senoidais. Circuitos osciladores com amplificadores operacionais. Osciladores a cristal. Circuitos Integrados Temporizadores. Geradores de sinais. Circuitos de varredura. Osciladores controlados por tensão. Conversores tensão-corrente.
9. **Amplificadores de Potência:** Classificação dos amplificadores de potência. Rendimento. Topologias dos amplificadores de potência. Circuitos práticos para amplificadores classe A, B, C e AB. Amplificadores de potência integrados. Transistores de potência MOS.
10. **Conversores A/D e D/A:** Amostradores e seguradores de sinais. Algoritmos e topologias dos conversores. Circuitos práticos.

#### **Bibliografia Básica:**

1. Sedra&Smith; . Microeletrônica, Prentice Hall, 5a. Ed. 2007.
2. Roteiro de aulas experimentais.

#### **Bibliografia Complementar:**

3. Giovanni Bianchi; Electronic Filter Simulation & Design; McGraw-Hill, 1a. ed. 2007.
4. Keith Billings, Abraham I. Pressman; Switching Power Supply Design; McGraw-Hill, 3a. ed. 2006.
5. G. Randy Slone; High-Power Audio Amplifier Construction Manual; McGraw-Hill, 2a. ed. 2007.