

# MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

## CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA CELSO SUCKOW DA FONSECA

CURSO DE ENGENHARIA INDUSTRIAL

DEPARTAMENTO	PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA
DEPEL	TECNOLOGIA DOS SEMICONDUTORES

CÓDIGO	PERÍODO	ANO	SEMESTRE	PRÉ-REQUISITOS
GELE 7152	6. <sup>o</sup>	2007	1	GELE 7042
CRÉDITOS	AULAS/SEMANA			MATERIAIS ELÉTRICOS
3	TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO	
	3	0	0	
	TOTAL DE AULAS NO SEMESTRE			
	54			

### EMENTA

Estruturas de bandas. Nível de Fermi nos semicondutores. Mecanismos de condução. Teoria da junção PN. Transistores de junção. Modelos Ebers-Moel e híbrido-pi. Tecnologia da fabricação de dispositivos semicondutores e CI em baixas e altas frequências. Diodos PIN moduladores. Diodos de recuperação brusca e varactores. Diodos HOT-CARRIER. Efeito túnel e GUNN. Osciladores YIG.

### BIBLIOGRAFIA

1. NEAMEM, Donald – Semiconductor Physics and Devices. McGraw-Hill Science/Engineering/Math; 3rd ed., 2002
2. BOYLESTAD, Robert L. , Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos, Pearson Education do Brasil Ltda, 8.<sup>a</sup> Ed. 2004.
3. BOGARD, Theodore F., Dispositivos e Circuitos Eletrônicos, Pearson Education do Brasil Ltda, 3.<sup>a</sup> Ed. 1992.
4. MILLMAN, Jacob e HALKIAS, Christos C., Eletrônica, Editora McGraw Hill do Brasil. 1979.

### OBJETIVOS GERAIS

Capacitar ao aluno especificar os componentes eletrônicos com relação à sua capacidade de transporte, difusão e controle da eletricidade, através de suas propriedades físicas.

### METODOLOGIA

Parte Teórica: aulas expositivas, instrução programada, slides.

Parte Prática: exercícios, projeto e montagem com CAD.

### CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO

Provas escritas, confecção e defesa de projetos, trabalhos extra-classe.

CHEFE DO DEPARTAMENTO	
NOME	ASSINATURA
Alessandro Rosa Lopes Zachi	

PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA	
NOME	ASSINATURA
Maria Aparecida Gonçalves Martinez	

<b>APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM:</b> ____/____/____
--

PROGRAMA
<p><b>1 – Introdução à Física do Dispositivo Semicondutor</b></p> <p>1.1 – Equação de Schrodinger</p> <p>1.3 – Distribuição de energia dos elétrons em um metal</p> <p>1.4 – A função de Fermi-Dirac</p> <p>1.5 – Densidade de estados</p> <p>1.6 – Emissão de elétrons de um metal</p> <p><b>2 – Bandas de Energia nos Sólidos</b></p> <p>2.1 – Partículas carregadas</p> <p>2.2 – Intensidade de campo, potencial, energia</p> <p>2.3 – A unidade de energia eV</p> <p>2.4 – Natureza do átomo</p> <p>2.5 – Níveis atômicos de energia</p> <p>2.6 – Estrutura eletrônica dos elementos</p> <p>2.7 – A teoria de banda de energia dos cristais</p> <p>2.8 – Isolante, semicondutores e metais</p> <p><b>3 – Fenômeno de Transporte em Semicondutores</b></p> <p>3.1 – Mobilidade e condutividade</p> <p>3.2 – Elétrons e lacunas em um semicondutor intrínseco</p> <p>3.3 – Impureza doadoras e aceitadoras</p> <p>3.4 – Densidade de carga em um semicondutor</p> <p>3.5 – Concentração de portadores em um semicondutor intrínseco</p> <p>3.6 – Nível de Fermi em um semicondutor contendo impurezas</p> <p>3.7 – Propriedade elétrica do Ge e do Si</p> <p>3.8 – O efeito Hall</p> <p>3.9 – Modulação da condutividade</p> <p>3.10 – Geração e recombinação de carga</p>

- 3.11 – Difusão
- 3.12 – A equação da condutividade
- 3.13 – Carga injetada de portadores minoritários
- 3.14 – Variação de potencial em um semicondutor gradualmente dopado

#### **4 – Junção PN – Diodo Semicondutor**

- 4.1 – Construção do diodo
- 4.2 – Operação do diodo
- 4.3 – Correntes no diodo
- 4.4 – Capacitância de transição e difusão no diodo
- 4.5 – Modelos DC e AC do diodo

#### **5 – Transistores de Junção – Modelos ( TBJ e JFET)**

- 5.1 – Construção dos transistores
- 5.2 – Operação dos transistores
- 5.3 – Corrente nos transistores
- 5.4 – Modelos DC e AC dos transistores

#### **6 – Transistores de Efeito de Campo – Modelos ( NMOS, PMOS e CMOS )**

- 6.1 – Construção dos transistores
- 6.2 – Operação dos transistores
- 6.3 – Corrente nos transistores
- 6.4 – Modelos DC e AC dos transistores

#### **7 – Dispositivos Semicondutores Opticos**

- 7.1 – Diodo emissor de luz
- 7.2 – Fotodiodos
- 7.3 – Células fotocondutivas
- 7.4 – Emissores de IV
- 7.5 – Células solares

#### **8 – Dispositivos Semicondutores de Potência ( pnpn )**

- 8.1 – Diodo Shockley
- 8.2 – Retificador controlado de silício – SCR
- 8.3 – Chave controlada de silício – SCS
- 8.4 – Chave de desligamento pela porta – GTO
- 8.5 – SCR ativado pro luz – LASCR
- 8.6 – DIAC
- 8.7 – TRIAC