

UNIDADE: ESCOLA POLITÉCNICA

DEPARTAMENTO: ENGENHARIA ELÉTRICA

**COMPONENTE CURRICULAR**

CÓDIGO: ENGC41 MODALIDADE: DISCIPLINA	NOME: DISPOSITIVOS ELETRÔNICOS
--	--------------------------------

CARGA HORÁRIA				NATUREZA	FUNÇÃO
TEÓRICA	PRÁTICA	ESTÁGIO	TOTAL	(X) OBRIGATÓRIA ( ) OPTATIVA	( ) BÁSICA (X) ESPECÍFICA ( ) PROFISSIONALIZANTE
68h	0h	0h	68h		

PRÉ-REQUISITOS	CO-REQUISITOS	CURSOS ATENDIDOS
Tecnologia dos Materiais para a Engenharia Elétrica Análise de Circuitos I	Inexistentes	Engenharia Elétrica

**EMENTA**

Semicondutores e propriedades. Junção PN. Diodos (retificador, Zener, emissor de luz): funcionamento, características, modelos e aplicações elementares – retificação de sinais, ceifamento, regulação de tensão. Conceito de reta (curva) de carga e ponto de operação. Transistores (Bipolar de Junção, JFET, MOSFET, Fototransistor): funcionamento, características, modelos, polarização e aplicações elementares – chaveamento, fonte e espelho de corrente, carga ativa, regulação de tensão, multivibradores, acoplamento ótico, noções sobre amplificação. Noções sobre tiristores.

**OBJETIVOS**

O curso objetiva introduzir o estudante de engenharia elétrica no reconhecimento das propriedades dos principais dispositivos semicondutores e na análise de circuitos eletrônicos simples. Ao final do curso o estudante deverá estar apto a: identificar propriedades dos materiais semicondutores e os fenômenos de condução através de uma junção PN; aplicar modelos comportamentais DC e AC; compreender os conceitos de polarização e reta de carga; analisar e projetar circuitos eletrônicos aplicativos simples.

**METODOLOGIA**

Ao longo do curso, os dispositivos semicondutores são inicialmente apresentados do ponto de vista estrutural; em seguida seu comportamento físico é descrito graficamente e modelado e, finalmente, o dispositivo é focalizado como elemento de circuito, dando-se ênfase a suas aplicações principais. Desta forma, o conteúdo da disciplina ganha um enfoque consistente com a área de engenharia e o perfil de profissionais que se deseja formar. As atividades experimentais realizadas na disciplina Laboratório Integrado III 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.

O curso é ministrado através de quatro 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) para a caracterização de componentes e para a análise e concepção de circuitos eletrônicos.

## AVALIAÇÃO

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

- 1) **Primeira prova escrita (tópicos II a VI)**
- 2) **Segunda prova escrita (tópicos VII a X)**
- 3) **Terceira prova escrita (tópicos XI a XIII)**

Dependendo da disponibilidade de tempo, pode ser 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) **Teoria de Semicondutores:**
  - II.1) Semicondutores puros
  - II.2) Semicondutores dopados
  - II.3) Concentração de portadores de carga
  - II.4) Densidades de corrente
- III) **Junção PN**
  - III.1) Estrutura
  - III.2) Potencial da barreira
  - III.3) Polarização da junção PN
  - III.4) Corrente na junção PN
  - III.5) Efeitos capacitivos na junção PN
- IV) **Diodo Semicondutor Comum**
  - IV.1) Característica volt-ampère e modelos
  - IV.2) Análise de circuitos com diodo - ponto de operação e reta de carga
  - IV.3) Modelo para operação com pequenos sinais
  - IV.4) Retificação de sinais
  - IV.5) Outras aplicações
- V) **Diodo Zener**
  - V.1) Estrutura e característica
  - V.2) Regulador de tensão simples
  - V.3) Limitador de tensão a diodo Zener
- VI) **Outros Diodos**
  - VI.1) Diodo Túnel
  - VI.2) Diodo Schottky
  - VI.3) Varactor
  - VI.4) Célula Solar
  - VI.5) Fotodiodo
  - VI.6) LED
- VII) **Transistor Bipolar de Junção (TBJ)**
  - VII.1) Estrutura e condições de operação
  - VII.2) Região ativa
  - VII.3) Características volt-ampère e modelos
- VIII) **Transistor de Efeito de Campo MOS (MOSFET)**
  - VIII.1) Estrutura do MOSFET de enriquecimento
  - VIII.2) Regiões de Operação
  - VIII.3) Características volt-ampère e modelos
- IX) **Aplicações Básicas de Transistores**
  - IX.1) Chave
  - IX.2) Fonte de Corrente
  - IX.3) Carga Ativa
  - IX.4) Espelho de Corrente
  - IX.5) Multivibradores
  - IX.3) Amplificação de Sinais - noções
- X) **Circuitos para Polarização de Transistores**
  - X.1) Circuitos discretos

- X.2) Polarização em circuitos integrados
- XI) **Amplificadores Lineares de Pequenos Sinais**
  - XI.1) Parâmetros característicos
  - XI.2) Acoplamento capacitivo
  - XI.3) Modelos de pequenos sinais
  - XI.4) Metodologia para a análise
  - XI.5) Células básicas de amplificadores de pequenos sinais a TBJ e a FET
  - XI.6) Retas de carga estática e dinâmica
- XII) **Outros Transistores**
  - XII.1) Variações de MOSFET
  - XII.2) JFET
  - XII.3) Fototransistores
  - XII.4) Transistor de Unijunção
- XIII) **Noções sobre Tiristores**
  - XIII.1) Estrutura básica
  - XIII.2) Tipos especiais
  - XIII.3) Tiristores bidirecionais

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### BÁSICA:

- 1) "Microelectronic Circuits", Adel SEDRA & Kenneth SMITH. Oxford University Press.
- 2) "Eletrônica vol.1", Jacob MILLMAN & Christos HALKIAS. McGraw-Hill.
- 3) "Princípios de Eletrônica vol.1 - Eletrônica Básica / Física dos Semicondutores", Paul GRAY & Campbell SEARLE. Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.
- 4) "Dispositivos Eletrônicos e Teoria de Circuitos", Robert BOYLESTAD & Louis NASHELSKY. Prentice-Hall do Brasil.

### COMPLEMENTAR:

- 5) "Microeletrônica- Circuitos & Dispositivos", Mark HORENSTEIN. Prentice Hall do Brasil.
- 6) "Introduction to Semiconductor Materials and Devices", Man TYAGI. John Wiley & Sons.
- 7) "Power Electronics: Converters, Applications, and Design", Ned MOHAN, Tore M. UNDELAND, William P. ROBBINS. John Wiley & Sons, Inc.

---

APROVAÇÃO PELO DEPARTAMENTO

Data: 19/12/2008

Chefe do Depto.: \_\_\_\_\_

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