



# ELETRÔNICA ANALÓGICA E DIGITAL (ELT704)

---

**Descrição:** A proposta desta disciplina é dar ao aluno os conhecimentos básicos sobre dispositivos eletrônicos e semicondutores. O curso focaliza o entendimento e a construção de circuitos com dispositivos semicondutores em aplicações analógicas e digitais.

## **Bibliografia:**

- A. Abdel S. SEDRA & K. C. SMITH; Microelectronic Circuits, Oxford Series in Electrical Engineering, 4ª edição, 1998; *(BP = bibliografia principal)*
- b) Robert F. Coughlin & Frederick F. Driscoll; Operational Amplifiers & Linear Integrates Circuits, Prentice Hall, 1998. *(bibliografia complementar)*

## **Ementa:**

Noções de física de semicondutores; efeitos: Hall, térmicos e fotoelétrico; dispositivos semicondutores lineares e não - lineares; circuitos com: diodos e diodos especiais, transistores bipolares e de efeito de campo; transistores operando em regime de comutação; dispositivos lógicos; o transistor como amplificador; Amplificador operacional e suas aplicações lineares e não - lineares; aquisição de dados; osciladores e conformadores de forma de onda com Amp. Op.; conversores A/D e D/A; circuito de amostragem e retenção; multiplexadores analógicos; filtros ativos: projeto e aplicações.

## **Programa:**

1. Introdução à Eletrônica
2. Noções de física de semicondutores
3. Sensor magnético Hall, Efeito térmicos e fotoelétrico dos semicondutores atuando com sensores: princípios de operação, principais aplicações.

- 4 Amplificadores Operacionais - Amp. Op. (BP. vol. 1 - cap. 2 e cap. 11 )
- 4.1 Encapsulamento de um Amp. Op.
- 4.2 O Amp. Op. Ideal
- 4.3 Análise de circuitos com Amps. Ops. ideais: configuração inversora básica
- 4.4 A configuração inversora em outras aplicações
- 4.5 Análise de circuitos com Amps. Ops. ideais: configuração não-inversora básica
- 4.6 Exemplos de circuitos com Amp. Op.
- 4.7 Amp. Op. Não ideal - Funcionamento
- 4.8 Operação dos Amp. Op. em grande sinal
- 4.9 Rejeição em Modo Comum
- 4.10 Resistência de entrada e de Saída
- 4.11 Problemas com a alimentação em CC
- 4.12 Filtros e Amplificadores Sintonizados
- 4.13 Filtros de Butterworth e Chebyshev
- 4.14 Projetos de Filtros ativos: Primeira e Segunda ordem
- 4.15 Sensibilidade paramétrica
- 4.16 Filtros com capacitores chaveados
- 4.17 Amplificadores sintonizados
- 4.18 Geradores de sinais e de forma de onda
- 4.19 Princípio de funcionamento do Oscilador Senoidal
- 4.20 Multivibradores monoestáveis, astáveis
- 4.21 Geração de sinais quadrados e triangulares
- 4.22 Circuitos temporizadores integrados
- 4.23 Circuitos retificadores de precisão
- 4.24 Introdução a conversão de dados
- 4.25 Conversores A/D e D/A como blocos funcionais
  
- 5 Diodos (BP vol. 1 - cap. 3)
- 5.1 Diodo ideal
- 5.2 Características da junção do diodo
- 5.3 Análise de circuitos com diodos
- 5.4 Modelo de pequeno sinais e sua aplicação
- 5.5 Operação na região de ruptura reversa – Diodo Zener
- 5.6 Circuitos retificadores
- 5.7 Circuitos limitadores e grampeadores
  
- 6 Transistores Bipolares de Junção (BP vol. 1 - cap. 4)
- 6.1 Estrutura física e modos de operação
- 6.2 Operação do transistor NPN no modo ativo
- 6.3 Transistor PNP
- 6.4 Circuitos, símbolos e convenções
- 6.5 Representação gráfica das características do transistor
- 6.6 Análise de circuitos com transistores em CC
- 6.7 O transistor como amplificador
- 6.8 Modelos de circuitos equivalentes para pequenos sinais
- 6.9 Análise gráfica

- 6.10 Polarização do BJT para projeto de circuitos discretos
- 6.11 O transistor como chave - corte/saturação
  
- 7 Transistor de Efeito de Campo *(BP vol. 1 - cap. 5)*
  - 7.1 Estrutura e operação física do MOSFET tipo crescimento
  - 7.2 As características V-I do MOSFET tipo crescimento
  - 7.3 MOSFET tipo depleção
  - 7.4 FET como amplificador
  - 7.5 Polarização do FET em circuitos discretos
  - 7.6 Configurações básicas de amplificadores com FET de estágio simples
  - 7.7 FET como chave
  
- 8 Circuitos Digitais MOS *(BP vol. 2 - cap. 13)*
  - 8.1 Circuitos lógicos - alguns conceitos básicos
  - 8.2 Os inversores NMOS com carga de crescimento
  - 8.3 Os circuitos lógicos NMOS
  - 8.4 O inversor CMOS
  - 8.5 Circuitos com portas CMOS
  - 8.6 Os flip-flop e as travas (latches)
  
- 9. Circuitos Digitais Bipolares *(BP vol.2 - cap. 14)*
  - 9.1 O BJT como elemento do circuito digital
  - 9.2 Formas primárias dos circuitos digitais BJT
  - 9.3 Transistor TTL (T<sup>2</sup>L)
  - 9.4 Características padrão do TTL
  - 9.5 Famílias TTL com melhorias no funcionamento

### **Utilização do Computador:**

O programa Pspice (Microsoft) será utilizado para comprovar resultados em exercícios e projetos de circuitos eletrônicos dos trabalhos extra-aulas.

### **Avaliação:**

- a) Cinco (05) listas de exercícios versando sobre: Amplificadores Operacionais, Diodos, BJT, FET, Circuitos digitais MOS e BJT, Cada lista tem o valor de oito (05) pontos, conseqüentemente o valor da nota correspondente a exercícios é de quarenta (25) pontos.

**Nota:** As listas de exercícios resolvidas deverão ser entregues ao professor na data combinada, de não ser assim, o aluno perderá dois (01) pontos por cada dia de atraso.

- b) Três (03) provas escritas, individuais e sem consulta, com duração de 90 minutos, versando sobre o conteúdo da disciplina. Cada prova tem o valor de vinte e cinco (25) pontos, o valor da nota correspondente a provas é de Sessenta e cinco (75) pontos.