

PLANO DE ENSINO – ELETRÔNICA BÁSICA (2012/2) – www.eel.ufsc.br/electronics

1. Disciplina: EEL7061 - Eletrônica Básica

2. Horários 308202 - 410102

Teoria: Prof. Márcio Cherem Schneider

Monitor: Vítor Cassol

Objetivos da disciplina:

É uma disciplina introdutória à análise e projeto de circuitos eletrônicos. São apresentados alguns princípios básicos para compreensão de dispositivos semicondutores e suas aplicações em circuitos elementares. Pretende-se desenvolver nos estudantes capacidade de analisar circuitos eletrônicos básicos com diodos e transistorizados e de iniciar o projeto de circuitos simples. É enfatizada a operação dos dispositivos em corrente contínua. Aplicações de dispositivos eletrônicos em amplificadores e em portas lógicas são apresentadas.

3. Ementa -

Introdução à eletrônica; amplificadores operacionais; diodos; o transistor de junção bipolar; transistores de efeito de campo; componentes optoeletrônicos.

4. Conteúdo Programático e Carga Horária Aproximada, em hora-aula (h.a.)

Teoria:

- 0 Introdução (2 h.a.)
 - I Amplificadores Operacionais (5 h.a.)
 - II Introdução aos Semicondutores (7 h. a.)
 - III Diodos de Junção PN e Circuitos com Diodo (12 h.a.)
 - IV O Transistor de Junção Bipolar (16 h.a.)
 - V Transistores de Efeito de Campo (14 h.a.)
- Provas (10 h.a.)

Laboratório:

- Introdução (2 h.a.)
- Amplificadores Operacionais (6 h.a.)
- Diodo de Junção (6 h.a.)
- Transistores Bipolares (6 h.a.)
- Transistores de Efeito de Campo (6 h.a.)

5. Pré-requisitos

O pré-requisito básico para o material apresentado nesta disciplina é um curso de análise de circuitos e, especialmente, a utilização apropriada das Leis de Kirchoff e as relações de definição de elementos lineares de circuitos. Também são requeridos conhecimentos sobre funções elementares, diferenciação e integração de funções simples, números complexos e expansão em série de potências.

6 Sistema de Avaliação:

6.1. O desempenho do estudante será avaliado através de **3 provas e do laboratório**, tendo cada prova e o laboratório **25%** do peso da nota final.

6.2. Será considerado(a) aprovado(a) o(a) aluno(a) que apresentar desempenho médio igual ou superior a 60% nos instrumentos de avaliação e frequência superior ou igual a 75%.

6.3. Caso o(a) aluno(a) tenha frequência de, no mínimo, 75% e média de desempenho entre 3,0 e 5,5 terá direito a um exame final a ser realizado no final do semestre.

6.4. O aluno enquadrado em 6.3 terá sua nota final calculada através da média aritmética entre o resultado de seu desempenho ao longo do semestre e a nota do exame final.

Datas das Provas:

1ª Prova – 24/10, conteúdo: Capítulos I a III

2ª Prova – 28/11 conteúdo: Capítulos I a IV

3ª Prova – 19/12, conteúdo: toda a matéria.

Exame (REC) – 20/02, conteúdo: toda a matéria.

7. Organização

O material do curso é organizado em aulas expositivas e de laboratório. As aulas expositivas são o veículo primário para introdução de novos tópicos. As sessões de laboratório oferecem uma excelente oportunidade de explorar experimentalmente os conceitos apresentados nas aulas expositivas.

O laboratório e as provas são parte essencial do processo de aprendizado. Também servem como instrumento de avaliação do progresso dos estudantes no domínio do conteúdo. As sessões de laboratório oferecem oportunidade para trabalhar com dispositivos e circuitos discutidos em sala de aula e realizar medidas usando instrumentos básicos de bancada. Como as sessões de laboratório tratam de assuntos fundamentais de eletrônica, a elaboração das questões pré-laboratório e a realização dos experimentos são um importante auxílio à compreensão dos tópicos da disciplina.

Os conteúdos das aulas de laboratório, sua abordagem e a forma de avaliação serão apresentados pelos professores de laboratório.

8 Atendimento Extra Classe:

Prof. Márcio: Segunda-feira 11h30min – 13h30min

Vítor Cassol: A divulgar

9 PROGRAMA DA DISCIPLINA

CAP 0 - INTRODUÇÃO

CAP I - AMPLIFICADORES OPERACIONAIS

- I. 1. O amplificador operacional ideal
- I. 2. Amplificador inversor e amplificador não inversor
- I. 3. Amplificador de instrumentação
- I. 4. O integrador inversor
- I. 5. Não idealidades dos amplificadores operacionais

CAP II – INTRODUÇÃO AOS SEMICONDUTORES

- II. 1. Materiais semicondutores
- II. 2. Silício intrínseco e portadores de carga
- II. 3. Silício extrínseco
- II. 4. Bandas de energia
- II. 5. Transporte de portadores em semicondutores
- II. 6. A atmosfera exponencial e a lei de Boltzmann

CAP III – DIODOS DE JUNÇÃO PN E CIRCUITOS COM DIODO

- III. 1. Eletrostática e equação de Poisson
- III. 2. A junção PN em equilíbrio
- III. 3. Polarização da junção PN
- III. 4. Característica I-V da junção PN
- III. 5. Capacitâncias do diodo
- III. 6. Desvios em relação ao diodo ideal
- III. 7. Análise de circuitos com diodos
- III. 8. Diodos Zener
- III. 9. Circuitos retificadores
- III. 10. Limitadores e grampeadores
- III. 11. Chaveamento do diodo
- III. 12. Diodo emissor de luz (LED) e fotodiodo.

CAP IV - O TRANSISTOR DE JUNÇÃO BIPOLAR

- IV. 1. Estrutura física do BJT
- IV. 2. Operação do transistor NPN na região ativa direta.
- IV. 3. Modelo de transporte do transistor NPN
- IV. 4. O transistor PNP
- IV. 5. Regiões de operação do BJT e modelos simplificados
- IV. 6. Corrente de portadores minoritários na base
- IV. 7. O efeito Early
- IV. 8. Representação gráfica das características do BJT
- IV. 9. Circuitos de polarização
- IV. 10. Amplificador de tensão – emissor comum
- IV. 11. Modelo pequenos sinais baixa frequência do BJT
- IV. 12. Inversor lógico com BJT
- IV. 13. Modelo de alta frequência do BJT

CAPV - TRANSISTORES DE EFEITO DE CAMPO

- V.1. Transistor de efeito de campo de junção
- V.2. O capacitor MOS
- V.3. Estrutura e operação do n-MOSFET enriquecimento
- V.4. Características I-V do MOSFET enriquecimento
- V.5. O MOSFET canal p
- V.6. Circuitos de polarização

- V.7. Amplificador de tensão – fonte comum
- V.8. Configurações básicas de amplificadores integrados
- V.9. Circuitos inversores MOS
- V.10. O MOSFET como chave analógica
- V.11. O modelo pequenos sinais do MOSFET

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS BÁSICAS

R. C. Jaeger, Microelectronic Circuit Design, McGraw-Hill, New York, 1997.

A. S. Sedra and K. C. Smith, Microelectronic Circuits, any edition.

B. Razavi, Fundamentals of Microelectronics, Wiley, 2008.

REFERÊNCIAS COMPLEMENTARES

R. T. Howe and C. G. Sodini, Microelectronics: An Integrated Approach, Prentice Hall, Upper Saddle River, NJ, 1997.

S. M. Rezende, Materiais e Dispositivos Semicondutores, 2ª Ed.

A. S. Sedra and K. C. Smith, Laboratory Manual for Microelectronic Circuits, 3rd ed., Holt, Rinehart and Winston, New York, 1991.