



**Ciências
ULisboa**

Circuitos Elétricos e Sistemas Digitais

Código: 34748

Ano Letivo: 2015/16

Departamento: Física

ECTS: 6

Carga horária: T: 2:00 h; TP: 1:00 h; PL: 2:00 h; OT: 1:00 h;

Área Científica: Engenharia;

Objetivos da Unidade Curricular

Apresentar os fundamentos da Análise de Circuitos e dos Sistemas Digitais. Estudar dispositivos electrónicos e desenvolver competências de análise de circuitos electrónicos. Estabelecer bases para posteriores cursos em Electrónica e Instrumentação.

Pré-requisitos

- Eletromagnetismo (34712)

Conteúdos

1. Elementos de Circuito e Leis Fundamentais
2. Análise de Circuitos Dinâmicos (no Tempo e na Frequência)
3. Fontes Dependentes e Teoremas de Thévenin e de Norton
4. Técnicas Sistemáticas de Análise de Circuitos
5. O Díodo e Aplicações
6. Transístores Bipolares (BJTs)
7. Amplificador Operacional e Respetivas Aplicações
8. Representação de Informação em Sistemas Digitais
9. Funções e Portas Lógicas
10. Circuitos Combinatórios de Média Dimensão (MSI)
11. Introdução aos Circuitos Sequenciais
12. Introdução ao Projeto de Máquinas de Estado com Circuitos Sequenciais

Descrição detalhada dos conteúdos programáticos

Componente Teórica

1. Elementos de Circuito e Leis Fundamentais

Fontes de tensão e de corrente independentes; resistências; condensadores e indutores; Leis de Kirchhoff; associação de componentes; modelação de geradores reais e de instrumentos de medida.

2. Análise de Circuitos Dinâmicos (no Tempo e na Frequência)

Resposta temporal de circuitos dinâmicos; circuitos em regime alternado sinusoidal (AC): o fasor e a impedância complexa; resposta na frequência de circuitos práticos; diagramas de Bode.

3. Fontes Dependentes e Teoremas de Thévenin e de Norton

Fontes dependentes e amplificadores ideais; linearidade e sobreposição. Teoremas de Thévenin e de Norton.

4. Técnicas Sistemáticas de Análise de Circuitos

Métodos dos nós e das malhas; análise nodal modificada. Introdução a ferramentas de Projeto (CAD): o simulador SPICE.

5. O Díodo e Aplicações

Física e modelos do díodo; retificadores; detetores de pico; limitadores; multiplicadores de tensão. Díodos de Zener; reguladores de tensão básicos com Zeners. Díodos emissores de luz (LEDs).

6. Transístores Bipolares (BJTs)

Funcionamento físico e modelo de sinais fortes; ponto quiescente (polarização).

7. Amplificador Operacional e Respetivas Aplicações

Modelo do amplificador operacional ideal. Noções básicas de retroação. Aplicações práticas do amplificador operacional: amplificadores (de tensão, de transimpedância, de corrente e de transadmitância; circuitos aritméticos; resolução de equações diferenciais; amplificador de instrumentação; retificadores de precisão; amplificador exponencial e logarítmico; comparadores; geradores de sinais (osciladores).

8. Representação de Informação em Sistemas Digitais

Bases numéricas (decimal, binária, octal, hexadecimal); conversões entre bases; representação binária de números negativos; código de Gray; código BCD; código de 7-segmentos; código alfanumérico.

9. Funções e Portas Lógicas

Funções e portas lógicas; Álgebra de Boole; síntese de funções lógicas padrão; simplificação algébrica de funções lógicas; mapas de Karnaugh.

10. Circuitos Combinatórios de Média Dimensão (MSI)

Multiplexadores e codificadores; demultiplexadores e decodificadores; conversores de código; comparadores; somadores.

11. Introdução aos Circuitos Sequenciais

Circuitos sequenciais síncronos e assíncronos; o trinco (latch) e a bascula (flip-flop); registos de deslocamento; contadores síncronos e assíncronos.

12. Introdução ao Projeto de Máquinas de Estado com Circuitos Sequenciais

Máquinas de estado (ME); diagramas de transição de estados e tabelas de transição de estados; projeto de MEs com circuitos digitais sequenciais síncronos.

Componente Teórica-Prática

TP 1 e 2 - Elementos de Circuito e Leis Fundamentais .

TP 3 - Análise de Circuitos Dinâmicos (no Tempo e na Frequência).

TP 4 - Fontes Dependentes e Teoremas de Thévenin e de Norton.

TP 5 - Técnicas Sistemáticas de Análise de Circuitos .

TP 6 - O Díodo e Aplicações.

TP 7 - Transístores Bipolares (BJTs).

TP 8, 9 e 10 - Amplificador Operacional e Respetivas Aplicações.

TP 11 - Representação de Informação em Sistemas Digitais . Funções e Portas Lógicas.

TP 12 - Circuitos Combinatórios de Média Dimensão (MSI).

TP 13 - Circuitos Sequenciais. Projeto de Máquinas de Estado.

Componente Prática

P 1 e 2 - Elementos de Circuito e Leis Fundamentais .

P 3 - Análise de Circuitos Dinâmicos (no Tempo e na Frequência).

P 4 - Fontes Dependentes e Teoremas de Thévenin e de Norton.

P 5 - Introdução a Ferramentas de Projeto (CAD): o simulador SPICE .

P 6 - O Díodo e Aplicações.

P 7 - Transístores Bipolares (BJTs).

P 8, 9, 10 e 11 - Amplificador Operacional e Respetivas Aplicações.

P 12 - Sistemas Digitais.

Bibliografia

Recomendada

1. Spence, "Introductory Circuits", Wiley, 2008.
2. Irwin, "Basic Engineering Circuit Analysis", 7th ed., Wiley, 2002.
3. Spencer, Ghausi, "Introduction to Electronic Circuit Design", Prentice-Hall, 2003.
4. Agarwal, Lang, "Foundations of Analog and Digital Electronic Circuits", Morgan- Kaufman/Elsevier, 2005.
5. Arroz, Monteiro, Oliveira, "Arquitectura de Computadores", IST Press, 2006.
6. J. A. Brandão Faria, "Análise de Circuitos", IST Press, 2013.

Outros elementos de estudo

Slides das aulas teóricas.

Métodos de Avaliação

Resolução de séries de problemas; avaliação contínua da prática laboratorial; apresentação oral de dos resultados obtidos em 2 das aulas práticas; exame final.

Língua de ensino

Português