

\* Escola Superior de Tecnologia de Abrantes

Ano letivo: 2021/2022

**Engenharia Mecânica**

Licenciatura, 1º Ciclo

Plano: Despacho nº 14312/2015 - 02/12/2015

**Ficha da Unidade Curricular: Electricidade e Electrónica**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, T:15.0; TP:15.0; PL:30.0;

OT:3.50;

Ano | Semestre: 1 | S2

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 912310

Área Científica: Robótica, Instrumentação e Automação Industrial

**Docente Responsável**

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

Dotar os alunos com as ferramentas e os conceitos fundamentais necessários para a análise de circuitos elétricos e eletrónicos simples.

**Objetivos de Aprendizagem (detalhado)**

Dotar os alunos com os conceitos fundamentais usados no estudo da corrente contínua e da corrente alternada, permitindo-lhes conhecer e compreender circuitos simples com amplificadores operacionais, díodos, transístores e portas lógicas digitais.

**Conteúdos Programáticos**

1. Grandezas e Componentes Fundamentais dos Circuitos Elétricos.
2. Leis de Kirchhoff.
3. Teoremas Fundamentais dos Circuitos Elétricos.
4. Corrente Alternada Sinusoidal Monofásica.

5. Amplificador Operacional (AmpOp).
6. Diodo.
7. Transístores (TJB e MOSFET).
8. Circuitos Lógicos Digitais.

### **Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Grandezas e Componentes Fundamentais dos Circuitos Elétricos.
  - 1.1. Constituição da matéria.
  - 1.2. Definições; grandezas elétricas fundamentais: intensidade da corrente elétrica, tensão elétrica.
  - 1.3. Sistema internacional de unidades.
  - 1.4. Formas da corrente elétrica.
  - 1.5. Resistência, resistividade, condutância e condutividade de um condutor metálico.
  - 1.6. Aparelhos de medida: voltímetro, amperímetro, ohmímetro.
  - 1.7. Materiais utilizados em eletricidade: condutores, semicondutores e isoladores.
  - 1.8. Lei de Ohm.
  - 1.9. Fontes de tensão e fontes de corrente.
  - 1.10. Lei de Joule. Potência absorvida e fornecida por um elemento de circuito.
2. Leis de Kirchhoff.
  - 2.1. Conceitos de nó, malha e ramo.
  - 2.2. Lei de Kirchhoff das tensões.
  - 2.3. Lei de Kirchhoff das correntes.
  - 2.4. Associação de resistências em série e em paralelo.
  - 2.5. Divisores de tensão e de corrente.
  - 2.6. Análise de circuitos com uma malha.
  - 2.7. Análise de circuitos simples com associação mista de resistências.
  - 2.8. Aplicação sistemática das leis de Kirchhoff.
  - 2.9. Utilização do software de simulação de circuitos elétricos e eletrónicos “LTSpice”.
3. Teoremas Fundamentais dos Circuitos Elétricos.
  - 3.1. Anulamento de geradores.
  - 3.2. Teorema da sobreposição das fontes.
  - 3.3. Teoremas de Thévenin e de Norton.
  - 3.4. Transformações de fontes.
  - 3.5. Teorema da máxima transferência de potência.
4. Corrente Alternada Sinusoidal Monofásica.
  - 4.1. O porquê da corrente alternada.
  - 4.2. Caracterização de grandezas alternadas.
  - 4.3. Medição laboratorial de grandezas alternadas – o osciloscópio e o gerador de sinais.
  - 4.4. Representação analítica e representação vetorial da corrente alternada.
  - 4.5. Desfasamento entre grandezas alternadas sinusoidais.
  - 4.6. Representação de grandezas alternadas sinusoidais por fasores.
  - 4.7. Elementos de circuito em corrente alternada: resistência, condensador e bobina.
  - 4.8. Impedância, reatância e admitância.

- 4.9. Potências ativa, reativa e aparente.
- 4.10. Fator de potência.
- 4.11. Circuitos RLC.
- 4.12. Compensação do fator de potência.

## 5. Amplificador Operacional (AmpOp).

- 5.1. Tensões e correntes nos terminais do AmpOp.
- 5.2. Seguidor de tensão.
- 5.3. Circuito inversor.
- 5.4. Circuito somador.
- 5.5. Circuito não inversor.
- 5.6. Amplificador de diferença.
- 5.7. Amplificador de instrumentação.
- 5.8. Comparador.

## 6. Díodo.

- 6.1. Semicondutores tipo N e tipo P.
- 6.2. Junção P-N.
- 6.3. Polarização direta.
- 6.4. Polarização inversa.
- 6.5. Circuitos lógicos com díodos.
- 6.6. Retificador de meia-onda e de onda completa.
- 6.7. Retificadores com filtragem capacitiva.
- 6.8. Circuitos limitadores com díodos.
- 6.9. Díodos especiais: diodo zener (reguladores de tensão), diodo Schottky, LED e fotodíodo.

## 7. Transístores (TJB e MOSFET).

- 7.1. Transístor de Junção Bipolar (TJB).
  - 7.1.1. Estados de funcionamento: corte, zona ativa e saturação.
  - 7.1.2. Configuração de Emissor Comum (EC).
  - 7.1.3. Polarização e estabilização.
  - 7.1.4. O transístor como elemento amplificador.
  - 7.1.5. O TJB como fonte de corrente.
  - 7.1.6. Aplicações fundamentais de um transístor.
  - 7.1.7. O TJB como interruptor.
  - 7.1.8. Fototransístor e isoladores optoeletrónicos.
- 7.2. Transístor de Efeito de Campo (MOSFET).
  - 7.2.1. Estados de funcionamento: corte, saturação e triodo.
  - 7.2.2. Configuração de Fonte Comum.
  - 7.2.3. Polarização e estabilização.
  - 7.2.4. O MOSFET como elemento amplificador.
  - 7.2.5. O MOSFET como interruptor.

## 8. Circuitos lógicos digitais.

- 8.1. Código binário.
- 8.2. Portas lógicas elementares.
- 8.3. Álgebra de Boole.
- 8.4. Tabelas de verdade.

- 8.5. Mapas de Karnaugh.
- 8.6. Síntese de circuitos lógicos combinatórios.
- 8.7. Utilização do software de simulação “Logisim”.

### **Metodologias de avaliação**

Nota final:  $NF=CT*60\%+CP*40\%$   
(mín. 10 val.)

Componente teórica: CT = AC ou EF  
(mín. 9 val.)

avaliação contínua:  $AC=TE*2/3+TI*1/3$   
TE - testes (mín. 8 val.); I - trabalhos individuais

exame final: EF

Componente prática: CP - trabalhos práticos (LABs)  
(mín. 10 val.)

### **Software utilizado em aula**

LTSpice; Logisim.

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Meireles, V. (2010). *Circuitos Eléctricos*. Lidel. -
- Malvino, -. e Bates, -. (2016). *Eletrônica*. Mc Graw Hill. -
- Dias, M. (2012). *Sistemas Digitais – Princípios e Prática*. FCA Editora de Informática, Lda. -
- Nunes, F. (0). *Eletricidade e Eletrónica – LEM (apresentações das aulas, exercícios e guias de laboratório)* Acedido em 2 de março de 2022 em <https://politecnicotomar.sharepoint.com/teams/ElétricaeEletrónica-LEM/Material%20de%20Aula/Forms/AllItems.aspx>

### **Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos**

As Leis de Ohm e de Kirchhoff, os métodos sistemáticos que delas derivam e os teoremas da sobreposição, de Thévenin, de Norton e da máxima transferência de potência constituem o conjunto de ferramentas necessárias para analisar circuitos elétricos em corrente contínua e em corrente alternada. Estas ferramentas também constituem a base de apoio à análise de circuitos eletrónicos com amplificadores operacionais, díodos, transístores e portas lógicas.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teóricas expositivas. Aulas teórico-práticas com resolução de exercícios. Aulas práticas laboratoriais onde são montados, testados e simulados circuitos que exemplificam a aplicação dos conceitos estudados nas aulas teóricas e teórico-práticas.

### **Coerência das metodologias de ensino com os objetivos**

A capacidade de utilização das principais técnicas de análise de circuitos elétricos e eletrónicos decorre da assimilação dos conceitos fundamentais apresentados nas aulas teóricas de exposição oral e da prática de resolução de problemas, desenvolvida nas aulas teórico-práticas, através das quais são consolidadas as aprendizagens. Os trabalhos práticos laboratoriais e de simulação apresentam-se como fundamentais para a compreensão e assimilação dos conceitos de caráter mais teórico, desenvolvidos nas aulas teóricas e teórico-práticas.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável.

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

### **Observações**

Horário de atendimento:

2ª feira, 23-24h, na sala T.LIAI, a seguir à aula de Eletricidade e Eletrónica da LEM;

6ª feira, 20-21h, na sala T.LIAI, a seguir à aula de Eletrónica Aplicada do CTeSP-MSM.

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;

---

### **Docente responsável**

Francisco José  
Alexandre Nunes

Digitally signed by  
Francisco José Alexandre  
Nunes  
Date: 2022.03.02 11:34:19 Z

---