

**TeSP - Manutenção de Sistemas Mecatrónicos**

Técnico Superior Profissional

Plano: Despacho n.º 11230/2020 de 13/11/2020 + Despacho n.º 7089/2023 de 03/07/2023

**Ficha da Unidade Curricular: Eletricidade**

ECTS: 7; Horas - Totais: 189.0, Contacto e Tipologia, T:15.0; TP:30.0; PL:30.0; OT:3.0;

Ano | Semestre: 1 | S1

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 61212

Área de educação e formação: Electricidade e energia

**Docente Responsável**

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

**Docente(s)**

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

Francisco José Alexandre Nunes

Professor Adjunto

**Objetivos de Aprendizagem**

1. Compreender as Leis Fundamentais dos fenómenos Elétricos. 2. Dominar as técnicas e os conceitos fundamentais mais utilizados na Análise de Circuitos Elétricos em CC, 3. em CA monofásica e 4. em CA trifásica. 5. Introduzir conceitos fundamentais relacionados com fenómenos eletromagnéticos.

**Conteúdos Programáticos**

1. Principais grandezas elétricas e sua simbologia; unidades usadas em eletrotecnia. 2. Análise de circuitos em corrente contínua. Leis de Ohm e Kirchhoff. Teoremas fundamentais de análise de circuitos. 3. Corrente alternada sinusoidal monofásica. 4. Corrente alternada sinusoidal trifásica. 5. Campo eletromagnético. Circuitos magnéticos. Transformador.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. Grandezas e componentes fundamentais dos circuitos elétricos; definições.
  - 1.1 Carga Elétrica. Campo Elétrico. Corrente Elétrica. Tensão elétrica. Formas da corrente elétrica: corrente unidirecional e corrente de sentido variável; corrente alternada.
  - 1.2 Sistema internacional de unidades; prefixos.
  - 1.3 Resistência elétrica de um condutor metálico; resistividade; condutância; condutividade; variação com a temperatura.
  
2. Circuitos em corrente contínua.
  - 2.1 Lei de Ohm. A resistência como elemento de circuito. Características das resistências; código de cores.
  - 2.2 Fontes de tensão e de corrente independentes. Elementos de circuito reais usando fontes ideais.
  - 2.3 Lei de Joule. Potência absorvida e fornecida por um elemento de circuito.
  - 2.4 Leis de Kirchhoff. Análise de circuitos simples. Associação de resistências e de condutâncias. Divisor de tensão e de corrente. Teorema da sobreposição. Equivalentes de Thévenin e de Norton. Transformações de fonte. Teorema da máxima transferência de potência.
  
3. Corrente alternada sinusoidal monofásica.
  - 3.1 Necessidade da corrente alternada.
  - 3.2 Grandezas características. Representação matemática. Ângulo de defasamento entre grandezas sinusoidais da mesma frequência; valores particulares. Representação vetorial.
  - 3.3 Caracterização dos elementos de circuito em regime alternado sinusoidal: a resistência, a bobina e o condensador. Reactância, impedância, admitância.
  - 3.4 Circuitos em corrente alternada. Ressonância.
  - 3.5 Potências ativa, reativa e aparente. Fator de potência.
  
4. Corrente alternada sinusoidal trifásica.
  - 4.1 Sistema de tensões trifásicas. Representação matemática e vetorial. Ligação em estrela e em triângulo.
  - 4.2 Sistemas equilibrados e desequilibrados.
  - 4.3 Potência nos sistemas trifásicos. Método de Boucherot. Compensação do fator de potência em sistemas trifásicos.
  
5. Introdução ao magnetismo e eletromagnetismo.
  - 5.1 A corrente elétrica e o campo magnético.
  - 5.2 Circuitos magnéticos. Autoindução e indução mútua.
  - 5.3 Princípio de funcionamento dos transformadores. Conclusões.

### **Metodologias de avaliação**

1. Avaliação contínua constituída por:
  - 1.1 Componente teórica (CT): dois testes de avaliação escritos efetuados durante o Semestre letivo;
  - 1.2 Componente prática (CP): trabalhos de laboratório efetuados durante o Semestre letivo;
  - 1.3 Classificação final na UC (CFT):  $CFT=0,6CT+0,4CP$ ; classificações mínimas para aprovação:  $CFT \geq 9,5$ ,  $CT \geq 8$  e  $CP \geq 9,5$  em 20 valores.

2. Avaliação na época de Exame (para qualquer época de Exame):

2.1 Classificação no Exame escrito (CE);

2.2 Componente prática (CP): trabalhos de laboratório efetuados durante o Semestre letivo;

2.3 Classificação final na UC (CFE):  $CFE=0,6CE+0,4CP$ ; classificações mínimas para aprovação:  $CFE \geq 9,5$ ,  $CE \geq 8$  e  $CP \geq 9,5$  em 20 valores.

### Software utilizado em aula

LTspice®: o LTspice® é um programa informático de simulação SPICE de circuitos elétricos, captura esquemática, e visualizador de formas de onda, com modelos para facilitar a simulação de circuitos elétricos analógicos. É um programa "freeware", i.e., disponível sem nenhum custo para uso ilimitado, e estão incluídos no "download" do LTspice macromodelos para a maioria dos dispositivos analógicos, bem como uma biblioteca de dispositivos elétricos e eletrónicos para simulação geral de circuitos elétricos e eletrónicos. Foi e continua a ser desenvolvido pela Analog Devices, Linear Technology.

### Estágio

Não aplicável.

### Bibliografia recomendada

- A. Edminister, J. e Nahvi, M. (2014). *Circuitos Eléctricos (livro de exercícios)* (Vol. 1).. 5, Bookman. Bookman
- Markus, O. (2007). *Circuitos Eléctricos - Corrente Contínua e Corrente Alternada* (Vol. 1).. 1, Editora Érica. Editora Érica
- Monteiro, Nunes, M. (0). *Apresentações das aulas de Eletricidade (Corrente contínua), Folhas de exercícios e Guias de Laboratório* Acedido em 22 de setembro de 2022 em <http://www.e-learning.ipt.pt/>
- Monteiro, Nunes, M. (0). *Sebenta de Eletricidade: Corrente alternada* Acedido em 23 de setembro de 2022 em <http://www.e-learning.ipt.pt>
- Gabino Alonso, Analog Devices, Linear Technology, . (0). *Get Up and Running with LTspice* Acedido em 7 de setembro de 2022 em <https://www.analog.com/en/analog-dialogue/articles/get-up-and-running-with-ltspice.html>

### Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Eletricidade estão em coerência com os objetivos definidos, uma vez que o programa foi concebido de forma a dotar os alunos das competências e conhecimentos específicos definidos para esta unidade curricular. Começa-se por introduzir conceitos gerais de eletricidade, passando por matérias mais avançadas, nomeadamente, Métodos sistemáticos de Análise de Circuitos com especial ênfase aos que são mais utilizados na prática, e, ainda, uma introdução à Análise de circuitos em corrente alternada sinusoidal e à resposta em frequência; os trabalhos de laboratório permitem efetuar a integração prática de todos esses elementos, e constitui uma fase de interiorização do conhecimento. Os objetivos, competências e conhecimentos conferidos por esta unidade curricular enquadram-se em conteúdos programáticos lecionados em outras Instituições de Ensino de cursos similares.

### Metodologias de ensino

Aulas teóricas para exposição da matéria teórica e aulas teórico-práticas para resolução de exercícios; aulas laboratoriais para a realização de trabalhos de laboratório.

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

A unidade curricular de Eletricidade tem a duração de um semestre letivo e foi concebida de acordo com os objetivos de aprendizagem definidos; tem um número total de 189 horas e é creditada com 7 ECTS. As aulas estão organizadas em aulas teóricas, teórico-práticas e prático-laboratoriais; nas aulas teóricas é feita a exposição dos conceitos teóricos indicados nos conteúdos programáticos; apresentam-se, também, alguns exemplos e alguns problemas de teor prático; nas aulas teórico-práticas são efetuados problemas sobre a matéria dada. Nas aulas prático-laboratoriais são efetuados os trabalhos de laboratório planeados para o semestre letivo, introduzindo-se também o programa informático LTspice®, que é uma importante ferramenta de simulação de circuitos elétricos e eletrónicos, amplamente utilizado na indústria e na investigação. A metodologia utilizada, bem como a excelente integração entre as aulas teóricas, teórico-práticas e prático-laboratoriais, permite aos alunos adquirir os conhecimentos e as competências definidos nos objetivos de aprendizagem, bem como efetuar a sua consolidação de forma gradual e estruturada.

### **Língua de ensino**

Português

### **Pré-requisitos**

Não aplicável.

### **Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

### **Observações**

Objetivos de Desenvolvimento Sustentável:

- 4 - Garantir o acesso à educação inclusiva, de qualidade e equitativa, e promover oportunidades de aprendizagem ao longo da vida para todos;
- 7 - Garantir o acesso a fontes de energia fiáveis, sustentáveis e modernas para todos;
- 8 - Promover o crescimento económico inclusivo e sustentável, o emprego pleno e produtivo e o trabalho digno para todos;
- 9 - Construir infraestruturas resilientes, promover a industrialização inclusiva e sustentável e fomentar a inovação;
- 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;

---

**Docente responsável**

---