

**TeSP - Manutenção e Reabilitação de Sistemas Ferroviários**

Técnico Superior Profissional

Plano: Aviso nº 11575/2023 - 16/06/2023

**Ficha da Unidade Curricular: Eletrotecnia**

ECTS: 5; Horas - Totais: 135.0, Contacto e Tipologia, TP:42.0;

Ano | Semestre: 1 | A

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 66336

Área de educação e formação: Electricidade e energia

**Docente Responsável**

Raul Manuel Domingos Monteiro

Professor Adjunto

**Docente(s)**

**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**

Grandezas e componentes fundamentais dos circuitos elétricos. Leis de Kirchhoff. Teoremas fundamentais dos circuitos elétricos. Circuitos em corrente alternada monofásicos e trifásicos. Conceitos fundamentais relacionados com fenómenos eletromagnéticos.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1. GRANDEZAS E COMPONENTES FUNDAMENTAIS DOS CIRCUITOS ELÉTRICOS
  - 1.1. Grandezas elétricas
    - 1.1.1. Carga elétrica

- 1.1.2. Força exercida entre duas ou mais cargas elétricas
- 1.1.3. Campo elétrico, tensão elétrica
- 1.1.4. Lei de Coulomb
- 1.1.5. Corrente elétrica
- 1.2. Materiais condutores, semicondutores e dielétricos
- 1.3. Componentes fundamentais dos circuitos elétricos
  - 1.3.1. Resistência e condutância
  - 1.3.2. Lei de Ohm; característica tensão-corrente de uma resistência
  - 1.3.3. Curto-circuito e circuito aberto
  - 1.3.4. Geradores independentes de tensão e de corrente
  - 1.3.5. Aplicação da Lei de Ohm num circuito com um gerador e uma resistência
  - 1.3.6. Característica tensão-corrente dos geradores independentes
- 1.4. Potência elétrica
  - 1.4.1. Potência consumida ou dissipada; Lei de Joule
  - 1.4.2. Potência fornecida
  - 1.4.3. Energia elétrica
- 1.5. Outros componentes dos circuitos elétricos
  - 1.5.1. Elementos ativos e passivos
  - 1.5.2. Componentes lineares e não-lineares
  - 1.5.3. Instrumentos de medida

## 2. LEIS DE KIRCHHOFF

- 2.1. Conceitos de malha, nó, ramo e rede
- 2.2. Leis de Kirchhoff da tensão e da corrente
  - 2.2.1. Aplicação das leis de Kirchhoff a circuitos com uma e com duas malhas
- 2.3. Associação de resistências
  - 2.3.1. Conceito de ligação em série e em paralelo
  - 2.3.2. Associação de resistências em série e em paralelo
  - 2.3.3. Divisores de tensão e de corrente
  - 2.3.4. Transformações estrela-triângulo e triângulo-estrela
- 2.4. Associação de geradores independentes ideais
- 2.5. Geradores de tensão com resistência interna
  - 2.5.1. Associação de geradores de tensão reais
- 2.6. Teorema de Thévenin; exemplos de aplicação
- 2.7. Teorema da Sobreposição; exemplos de aplicação.

## 3. ANÁLISE DO REGIME TRANSITÓRIO EM CIRCUITOS DE 1ª ORDEM

- 3.1. Circuitos com resistências e condensadores; exemplos de aplicação da descarga do condensador

## 4. CORRENTE ALTERNADA SINUSOIDAL MONOFÁSICA

- 4.1. Necessidade da corrente alternada
- 4.2. Grandezas características
- 4.3. Representação matemática
- 4.4. Ângulo de defasamento entre grandezas sinusoidais da mesma frequência; valores particulares
- 4.5. Representação vetorial
- 4.6. Os números complexos como ferramenta para análise de circuitos em corrente alternada

sinusoidal

## 5. CARACTERIZAÇÃO DOS ELEMENTOS DE CIRCUITO EM REGIME ALTERNADO SINUSOIDAL

### 5.1. Resistência

5.1.1. Característica tensão-corrente

5.1.2. Energia dissipada; potência

### 5.2. Condensador

5.2.1. Capacidade

5.2.2. Característica tensão-corrente

5.2.3. Reatância capacitiva

5.2.4. Energia elétrica armazenada

5.2.5. Associação de condensadores

### 5.3. Bobina

5.3.1. Indutância (coeficiente de autoindução)

5.3.2. Característica tensão-corrente

5.3.3. Reatância indutiva

5.3.4. Energia magnética armazenada

5.3.5. Associação de indutâncias

## 6. CIRCUITOS EM CORRENTE ALTERNADA SINUSOIDAL

6.1. Impedância

6.2. Admitância

6.3. Circuitos RL, RC, LC e RLC em série e em paralelo

6.4. Potência ativa

6.5. Potência reativa

6.6. Potência aparente

6.7. Triângulo das potências

6.8. Fator de potência

## 7. CORRENTE ALTERNADA SINUSOIDAL TRIFÁSICA

7.1. Sistema de tensões trifásicas; tensões simples e tensões compostas

7.2. Representação matemática

7.3. Representação vetorial

7.4. Ligação da carga em estrela

7.4.1. Estrela equilibrada

7.4.2. Estrela não equilibrada

7.5. Ligação da carga em triângulo

7.5.1. Triângulo equilibrado

7.5.2. Triângulo não equilibrado

7.6. Potência nos sistemas trifásicos

7.7. Método de Boucherot (método da soma das potências) para cálculo das potências e da corrente de um sistema elétrico trifásico

7.8. Fator de potência em sistemas trifásicos

7.9. Compensação do fator de potência em sistemas trifásicos utilizando bancos de condensadores.

## 8. INTRODUÇÃO AO ELETROMAGNETISMO

- 8.1. A corrente elétrica e o campo magnético
- 8.2. Circuito magnético; autoindução e indução mútua
- 8.3. Princípio de funcionamento do transformador de potência.

### **Metodologias de avaliação**

Testes efectuados durante o semestre, ou exame final.

A classificação final é a média das classificações nos testes ou classificação no Exame.

Classificações mínimas para aprovação (CF):  $CF \geq 9,5$ .

### **Software utilizado em aula**

Não aplicável.

### **Estágio**

Não aplicável.

### **Bibliografia recomendada**

- Medeiros, S. (2001). *Introdução aos circuitos eléctricos e electrónicos*. (Vol. 1).. Fundação Calouste Gulbenkian. Lisboa
- Meireles, V. (2009). *Circuitos Eléctricos* . (Vol. 1).. Lidel. Lidel

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

Os conteúdos programáticos da unidade curricular de Eletrotecnia 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, passando por matérias mais avançadas de Análise de Circuitos, aplicada em corrente contínua e em corrente alternada monofásica e trifásica.

### **Metodologias de ensino**

Aulas teórico-práticas para exposição oral da matéria e para a resolução de problemas.

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

A unidade curricular de Eletrotecnia tem a duração de um semestre letivo e foi concebida de acordo com os objetivos de aprendizagem definidos; tem um número total de 135 horas e é creditada com 5 ECTS. As aulas estão organizadas em aulas teórico-práticas onde é feita a exposição dos conceitos teóricos indicados nos conteúdos programáticos; apresentam-se, também, alguns exemplos e alguns problemas de teor prático; são efetuados problemas sobre a matéria dada. Esta organização

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;
  - 11 - Tornar as cidades e comunidades inclusivas, seguras, resilientes e sustentáveis;
- 

### **Docente responsável**

---