

## Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Eletromagnetismo e Máquinas Elétricas / Electromagnetism and Electrical Machines

**Área científica da UC / CU Scientific Area:** Electricidade e Energia / Electricity and Energy

**Semestre / Semester:** 4º

**Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits:** 6

**Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours:** TP: 45; OT: 6; O: 9

**Carga letiva semanal / Weekly letive charge:** 3h

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

Esta Unidade Curricular tem como principais objetivos:

- Apresentar os fenómenos eletromagnéticos associados às máquinas elétricas estáticas e rotativas;
- Apresentar os objetivos, características construtivas e funcionais das máquinas elétricas estáticas e rotativas;
- Explorar os conceitos matemáticos e físicos a cerca dos parâmetros típicos de dimensionamento destas máquinas;
- Exposição das opções de aplicação destas máquinas nos sectores onde são utilizadas.

### Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

This Course Unit has as main objectives:

- Present the electromagnetic phenomena associated with static and rotating electrical machines;
- Present the objectives, constructive and functional characteristics of static and rotating electrical machines;
- Explore the mathematical and physical concepts around the typical design parameters of these machines;
- Exposition of the application options of these machines in the sectors where they are used.

### Conteúdos programáticos:

#### 1. Sistemas Trifásicos de Energia

- 1.1. Geração, Transporte e Distribuição
- 1.2. Aplicação das Máquinas Elétricas nos Sistemas de Energia
- 1.3. Diagramas Fasoriais, Potências e Fator de Potência

#### 2. Circuitos Magnéticos

- 2.1. Força Magnetomotriz, Permeabilidade e Relutância Magnética
- 2.2. Curva de Magnetização, Histerese
- 2.3. Perdas magnéticas, Correntes de Foucault

### 3. Máquinas estáticas – Transformadores:

- 3.1. Introdução –conceitos eletromagnéticos
- 3.2. Aspetos construtivos e Aplicações de Transformadores Monofásicos e Trifásico
- 3.3. Modelização de transformadores - circuito equivalente
- 3.4. Parâmetros de transformadores
- 3.5. Sistema "Por Unidade" (PU)

### 4. Máquinas rotativas - Motores:

- 4.1. Introdução –conceitos eletromagnéticos
- 4.2. Motores AC assíncronos/síncronos
- 4.3. Motores DC e de passo
- 4.4. Aplicação de máquinas rotativas em circuitos de potência

### 5. Controladores de velocidade

- 5.1. Arrancador suave; Variadores de frequência
- 5.2. Seleção de Motores e Controladores de velocidade

### 6. Eficiência Energética

- 6.1. Bateria de Condensadores e Correção de Fator de Potência
- 6.2. Proteção dos motores elétricos contra sobrecargas e curto-circuitos

#### Syllabus:

#### 1. Three-Phase Power Systems

- 1.1. Generation, Transportation and Distribution
- 1.2. Application of Electric Machines in Three-Phase Energy Systems
- 1.3. Phasor Diagrams, Powers Triangle and Power Factor

#### 2. Magnetic Circuits

- 2.1. Magnetomotive force, Magnetic Permeability and Reluctance
- 2.2. Magnetization Curve, Hysteresis
- 2.3. Magnetic losses, Eddy currents

#### 3. Static machines - Transformers

- 3.1. Introduction - electromagnetic concepts
- 3.2. Application of transformers in power circuits
- 3.3. Constructive aspects of Single-Phase and Three-Phase Transformers
- 3.4. Modeling of transformers - equivalent circuit
- 3.5. Parameters of transformers
- 3.6. "Per Unit" System (PU)

**4. Rotating machines - Motors:**

- 4.1. Introduction - electromagnetic concepts
- 4.2. Asynchronous/Synchronous AC motors
- 4.3. DC and Step motors
- 4.4. Application of rotating machines in power systems

**5. Speed controllers**

- 5.1. Soft starter; Variable-Frequency Drives
- 5.2. Selection of Motors and Speed Controllers

**6. Energy Efficiency**

- 6.1. Capacitor Banks and Power Factor Correction
  - 6.2. Protection of electric motors against overload and short circuits
- 

Sem Validade  
Administrativa