

**Engenharia Electrotécnica e de Computadores**

Licenciatura, 1º Ciclo

Despacho nº 10766/2011 de 30/08/2011

**Ficha da Unidade Curricular: Materiais e Conversão de Energia (Ramo de Energia)**

ECTS: 6; Horas - Totais: 162.0, Contacto e Tipologia, T:28.0; PL:42.0; OT:5.0;

Ano | Semestre: 2 | S2; Ramo: Energia;

Tipo: Obrigatória; Interação: Presencial; Código: 911219

Área Científica: Energia

**Docente Responsável**

José Filipe Correia Fernandes

**Docente e horas de contacto**

José Filipe Correia Fernandes

Professor Adjunto, T: 28; PL: 42; OT: 5.0;

**Objetivos de Aprendizagem**

Conhecer as propriedades elétricas e magnéticas dos principais materiais.

Aplicar os princípios da conversão eletromecânica de energia em transdutores e em máquinas elétricas;

Compreender o funcionamento das máquinas de corrente contínua e dos transformadores. Operar estas máquinas em segurança.

**Conteúdos Programáticos**

Princípio da conversão eletromecânica de energia. Princípio de operação de máquinas c.c. e tipos de excitação.

Equações, curvas, perdas e rendimento de motores c.c. Arranque e regulação de velocidade de motores c.c.

Motor universal a operar em c.c. e em corrente alternada. Princípio de operação e esquemas de transformadores. Queda de tensão interna, perdas e rendimento. Paralelo de transformadores.

**Conteúdos Programáticos (detalhado)**

1 - PRINCÍPIO DA CONVERSÃO ELETROMECÂNICA DE ENERGIA

2 - MÁQUINAS DE CORRENTE CONTÍNUA

2.1 - CONSTITUIÇÃO

2.2 - CLASSIFICAÇÃO DAS MÁQUINAS DE CORRENTE CONTÍNUA

2.3 - ENROLAMENTOS E EQUAÇÃO DA fem DE UM DÍNAMO

2.4 - ESQUEMA EQUIVALENTE

2.5 - PERDAS E RENDIMENTO DE UMA MÁQUINA C.C

2.6 - CARACTERÍSTICA EXTERNA  $U(I)$  DE UM GERADOR C.C

2.7 - EQUAÇÕES DE FUNCIONAMENTO COMO MOTOR

2.8 - CARACTERÍSTICAS DE ARRANQUE DE MOTORES C.C.

2.9 - REGULAÇÃO DE VELOCIDADE DE MOTORES C.C.

2.10 - CARACTERÍSTICAS DOS MOTORES C.C.

2.11 - INVERSÃO DO SENTIDO DE ROTAÇÃO DOS MOTORES C.C

2.12 - PROBLEMAS DE COMUTAÇÃO EM MÁQUINAS C.C

João Fernando

- 3 - MOTOR UNIVERSAL EM C.C. E C.A.
- 4 - TRANSFORMADORES
- 4.1 - PRINCÍPIO DE FUNCIONAMENTO E DESCRIÇÃO GERAL
- 4.2 - ESQUEMAS EQUIVALENTES DO TRANSFORMADOR
- 4.3 - RELAÇÕES ENTRE GRANDEZAS NOMINAIS
- 4.4 - FUNCIONAMENTO EM VAZIO
- 4.5 - FUNCIONAMENTO EM CURTO-CIRCUÍTO
- 4.6 - QUEDA DE TENSÃO INTERNA
- 4.7 - GRUPOS DE LIGAÇÃO DOS TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS
- 4.8 - PARALELO DE TRANSFORMADORES
- 4.9 - PERDAS E RENDIMENTO DO TRANSFORMADOR
- 4.10 - REGIME TRANSITÓRIO EM VAZIO E LIGAÇÃO DE TRANSFORMADORES À REDE
- 4.11 - O AUTOTRANSFORMADOR
- 4.12 - TRANSFORMADORES DE MEDIDA
- 4.13 - TRANSFORMADORES COM TOMADAS
- 5 - MATERIAIS
- 5.1 - MATERIAIS CONDUTORES
- 5.2 - MATERIAIS SEMICONDUTORES
- 5.3 - NOVOS MATERIAIS E OS SUPERCONDUTORES
- 5.4 - MATERIAIS ISOLANTES (DIELÉTRICOS)
- 5.5 - MATERIAIS MAGNÉTICOS

#### Metodologias de avaliação

Nota final=3/4 nota prova escrita + 1/4 da nota média dos trabalhos laboratoriais

#### Software utilizado em aula

Excel

#### Estágio

Não aplicável.

#### Bibliografia recomendada

- Nasar, S. (1997). *Electric machines & Electromechanics*. (Vol. 1)..UK: McGraw-Hill Education
- Fitzgerald, A. e Umans, S. (2013). *Máquinas Eléctricas*. (Vol. 1ª)..UK: McGraw-Hill
- Fernandes, J. (0). *Acetatos de Materiais e Conversão de Energia*. Acedido em 25 de fevereiro de 2016 em <http://www.e-learning.ipt.pt/course/view.php?id=463&topic=0#section-13>
- Fernandes, J. (0). *Sebenta de Máquinas Eléctricas*. Acedido em 25 de fevereiro de 2016 em <http://www.e-learning.ipt.pt/course/view.php?id=463&topic=0#section-13>

#### Coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos

O estudo das máquinas elétricas rotativas é precedido pelo princípio geral da conversão eletromecânica de energia. Seguidamente faz-se a abordagem do princípio de funcionamento, das características de operação e as limitações técnicas, a qual deve preceder a operação das máquinas em estudo. O estudo efetuado é essencial para a compreensão dos resultados obtidos, quer nas demonstrações laboratoriais, quer principalmente na interpretação dos resultados obtidos durante a realização dos trabalhos laboratoriais.

**Metodologias de ensino**

Aulas teóricas para estudo dos conteúdos programáticos e aulas práticas laboratoriais onde são resolvidos exercícios, efetuadas demonstrações laboratoriais e efetuados trabalhos laboratoriais.

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

Um dos indicadores da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem traduz-se pelo elevado nível de aprovação nesta unidade . Outro indicador traduz-se pelos bons resultados obtidos nos ensaios laboratoriais, nos quais os alunos têm tido um bom desempenho. Os conhecimentos obtidos sobre a operação máquinas de corrente contínua e transformadores têm sido uma boa base de partida para o estudo dos outros tipos de máquinas elétricas na unidade curricular seguinte com este nome. A realização de exercícios de cálculo tem permitido aos alunos ganharem sensibilidade para o que são valores expectáveis em termos de grandezas físicas relacionadas com as máquinas referidas.

**Língua de ensino**

Português

**Pré requisitos**

Não aplicável.

**Programas Opcionais recomendados**

Não aplicável.

**Observações**

Conhecimentos de eletromagnetismo, análise de circuitos e de matemática (derivadas parciais e números complexos)

---

**Docente Responsável**

*Mosé Filipe Cunha Fernandes*

**Diretor de Curso, Comissão de Curso**

*Manuel F. Barros*

**Conselho Técnico-Científico**

*[Signature]*