

INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
Escola Superior de Tecnologia de Tomar

Área Interdepartamental de Física

Departamento de Engenharia Electrotécnica

Curso de Engenharia Electrotécnica e de Computadores

DISCIPLINA DE ELECTROMAGNETISMO

1º Ano

Regime: Semestral (2º)

Ano Lectivo: 2006/2007

Carga Horária: T28, TP42, OT5 : 6ECTS

Docentes: Mestre Rui Manuel Domingos Gonçalves

Mestre Mário Hélder Rodrigues Gomes

OBJECTIVO

Apreender os conceitos básicos e fundamentais, tal como os associados modelos físicos necessários à compreensão dos fenómenos electromagnéticos. Ter capacidade na aplicação dos fenómenos electromagnéticos nas diferentes áreas da electrotecnia.

PROGRAMA

1 Campo Eléctrico

Modelo de carga eléctrica. Interação entre cargas eléctricas e força eléctrica. Lei de Coulomb. Campo eléctrico. Gradiente e Divergência. Intensidade de campo eléctrico e densidade de fluxo eléctrico. Lei de *Gauss*. Potencial eléctrico e diferença de potencial eléctrico. Densidade de carga eléctrica e campo eléctrico originado por distribuições de carga eléctrica. Equações da electrostática e Energia electrostática. Campo electrostáticos na matéria. Propriedades de materiais eléctricos. Polarização. Capacidade, condensadores e dieléctricos. Interpretação da corrente em termos de carga eléctrica.

2 Campo Magnético

Intensidade de campo magnético. Lei de *Biot-Savart*. Força de *Lorentz*. Lei de *Ampère*. Fluxo magnético e densidade de fluxo magnético. Dipolo magnético e equação da magnetostática. Definição de *Ampère*. Movimento de partículas electricamente carregadas em campos eléctricos e magnéticos, suas trajetórias. Materiais magnéticos e circuitos magnéticos.

3 Indução Electromagnética

Princípio de indução electromagnética. Lei de *Faraday-Neumann-Lenz*. Rotacional. Indutância. Coeficientes de indutância mútua, de auto-indução. Energia magnética.

4 Equações de Maxwell e Ondas Electromagnéticas

Corrente de deslocamento. Condições de fronteira. Teorema de *Poynting*. Valor médio do vector de *Poynting*. Laplaciano. Ondas planas no vazio. Reflexão e Refracção de onda plana. Ondas electromagnéticas num meio condutor. Polarização. Radiação.

5 Aplicações específicas na electrotecnia

Corrente alternada. Formas de Corrente Eléctrica. Necessidade da Corrente Alternada. Grandezas Características da Corrente Alternada. Efeitos da Corrente Alternada; térmicos, químicos e electromagnéticos. Produção de Corrente Alternada Sinusoidal; características da

Corrente Alternada Sinusoidal, Representação Matemática e Vectorial da Corrente Alternada Sinusoidal. Circuitos em Corrente Alternada; Potências Activa, Reactiva e Aparente. Factor de Potência.

Sistemas Trifásicos. Produção de Tensões Trifásicas. Ligações dos Receptores Trifásicos. Potência dos Sistemas Trifásicos. Vantagens dos Sistemas Trifásicos.

AVALIAÇÃO

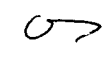
A classificação é de 0 a 20 valores.

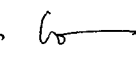
Dois trabalhos individuais, com entrega do respectivo relatório. A classificação de cada trabalho individual vale 5% da nota final. Dois trabalhos laboratoriais de grupo, com entrega do respectivo relatório. A classificação de cada trabalho de grupo vale 10% da nota final. Uma prova escrita no final do semestre (época de frequência, exame ou exame de recurso) sobre toda a matéria leccionada na disciplina. A prova escrita compreende uma parte teórica e uma parte prática, correspondendo a 40 e 60% da mesma, respectivamente. O aluno tem aprovação na disciplina se obtiver classificação superior ou igual a 10 valores, com notas mínimas de 3 valores na parte teórica e de 4,5 valores na parte prática.

BIBLIOGRAFIA

- [1] “*Electromagnetism for Engineers- an introductory course*”, P. Hammond
Fourth Edition 1997 (1964), Oxford Science Publications, [CDA 21477]
- [2] “*A Treatise on Electricity and Magnetism*”, James Clerk Maxwell
volume one, 1998 (1891), Oxford Classic texts in the Physical Sciences
[CDA 19267]
- [3] “Introdução ao Electromagnetismo”, Sushil Kumar Mendiratta
1984, Manuais Universitários, Fundação Calouste Gulbenkian.
- [4] “Campo Electromagnético”, L. Brito, M. Fiolhais e C. Providência
1999, McGraw-Hill
- [5] “Corrente Alternada”, José Rodrigues
Novembro 1986, Electrotecnia, Didáctica Editora
- [6] “*The Electrical Engineering Handbook*”, Richard C. Dorf (Editor-in-chief)
1997, Second Edition, CRC Press & IEEE Press
- [7] “Física - um curso universitário”, vol. II - Campos e Ondas, Alonso & Finn
Edgard Blucher, (Livros Técnicos e Científicos).
- [8] “Electromagnetismo – 310 problemas resolvidos”, Joseph A. Edminister
1979, Schaum - McGraw-Hill
- [9] “*Physics for Scientists and Engineers*”, Pishbaue, Gasiorowicz, Thornton
[CDA 22384]
- [10] “Física 1”, “Física 2”, “Física 3” e “Física 4”, Serway
1996, [CDA 18793], [CDA 18796] e [CDA 18797]

- [11] “Fundamentos de Física”, M. Margarida Costa e Maria José Almeida, Almedina
- [12] “Física”, *Paul Tipler*
vol. I-IV, Livros Técnicos e Científicos
- [13] “Sistema Internacional de Unidades (S.I.)”, Guilherme de Almeida
1988, 1ªEd., Plátano (Ed. Téc.) [CDA 12603 e 15415]
1997, 2ªEd., Plátano (Ed. Téc.) [CDA 18791]
2002, 3ªEd., Plátano (Ed. Téc.)
- [14] “As cinco equações que mudaram o mundo”, *Michael Guillen*
cap. 3 “Acto de classe”, colecção Ciência Aberta, Gradiva

Ken Manuel Dourado 
(Assistente do 2.º ano)

Maria Helder Rodrigues 
(Professor Adjunto)