

RS
RS

**INSTITUTO POLITÉCNICO DE TOMAR
ESCOLA SUPERIOR DE TECNOLOGIA DE TOMAR**

CURSO	Engenharia Electrotécnica e de Computadores	ANO LECTIVO	2014/2015
--------------	---	--------------------	-----------

UNIDADE CURRICULAR	ANO	SEM	ECTS	HORAS TOTAIS	HORAS CONTACTO
Electromagnetismo	2º	1º	6	162	28 T, 42 TP e 5 OT

DOCENTES	Teórica; Prof. Adjunto - Doutor - Rui Manuel Domingos Gonçalves Prática; Prof. Adjunto, Doutor Raul Manuel Domingos Monteiro
-----------------	---

OBJETIVOS E COMPETÊNCIAS A DESENVOLVER

Aprender os conceitos básicos e fundamentais, tal como os necessários modelos físicos associados à compreensão dos fenómenos electromagnéticos. Adquirir competências na aplicação desses conhecimentos aos fenómenos electromagnéticos para resolução de problemas nas diferentes áreas da electrotecnia.

CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

1 - Fundamentos da Matéria [1ª aula teórica]

Estrutura da matéria. Tabela periódica dos elementos químicos. Estrutura da Tabela Periódica. Estrutura e modelo do átomo; evolução histórica e modelo actual. Partículas elementares. Número atómico (Z) e número de massa atómica (A). Átomos e Moléculas.

2 - Electrostática e Campo Eléctrico [2ª e 3ª aula teórica]

Propriedades da carga eléctrica. Propriedades eléctricas dos materiais; condutores e isolantes. Interação entre cargas eléctricas; a Lei de Coulomb. Força eléctrica. Campo eléctrico e sua representação. Propriedades do campo eléctrico. Linhas do campo eléctrico. Campo eléctrico; de uma distribuição discreta e de uma distribuição contínua de cargas eléctricas. Movimento de partículas electricamente carregadas num campo eléctrico uniforme.

3 - Lei de Gauss [4ª aula teórica]

Fluxo eléctrico e lei de Gauss. Densidade de carga eléctrica e densidade de fluxo eléctrico. Condutor ideal e princípio de Poisson. Aplicação da lei de Gauss a isolantes carregados. Condutores eléctricos em equilíbrio electrostático.

4 - Potencial Eléctrico [5ª aula teórica]

Trabalho e significado físico do potencial eléctrico. Diferença de potencial eléctrico (d.d.p.). Diferença de potencial num campo eléctrico uniforme. Potencial eléctrico e energia potencial de cargas eléctricas pontuais. Potencial eléctrico de distribuições contínuas de carga. Relação entre o campo e o potencial eléctrico. Potencial eléctrico de um condutor carregado.

5 - Capacitância e Dieléctricos [6ª aula teórica]

Definição de capacitância e cálculo de capacitâncias. O condensador ideal e suas combinações. Energia de condensadores carregados. Efeitos do campo eléctrico nos Dieléctricos. Condensadores com dieléctricos.

6 - Corrente eléctrica e Resistência eléctrica [7ª e 8ª aula teórica]

Corrente eléctrica e baterias. Força electromotriz (F.E.M.) e pilhas químicas. Correntes estacionárias; intensidade de corrente e densidade de corrente. A resistência ideal. Lei de Ohm e efeito de Joule. Resistividade dos materiais eléctricos. Efeito superconductor. Condução eléctrica. Energia e potência eléctrica. Combinações de resistências.

7 - Campo Magnético e suas fontes [9ª, 10ª e 11ª aula teórica]

Efeitos magnéticos na natureza. Força magnética num condutor percorrido por uma corrente eléctrica. Momento numa espira de corrente, imersa num campo magnético uniforme. Movimento de uma partícula carregada num campo eléctrico e magnético; aplicações. Efeito de Hall. Forças entre correntes eléctricas (de Lorentz). Forças entre partículas carregadas. Lei de Biot-Savart. A lei de Ampère. Campo magnético de um solenóide. Fluxo magnético. Lei de Gauss do magnetismo. Corrente de deslocamento e lei de Ampère generalizada. Magnetismo na matéria e propriedades gerais do campo magnético; diamagnetismo, paramagnetismo, ferrimagnetismo e ferromagnetismo. Permeabilidade e susceptibilidade magnética. Permitividade eléctrica e polarização. O campo magnético Terrestre.

8 - Lei de Faraday e a Indução Electromagnética [12ª e 13ª aula teórica]

A lei de Faraday e a Indução. A F.E.M. de movimento. Lei de Lenz. F.E.M. induzidas e campos eléctricos induzidos. Aplicações da indução; geradores, motores e transformadores. Correntes de Foucault. Coeficientes de auto e mútua indução. Energia num campo magnético.

9 - Equações de Maxwell. Propagação de ondas electromagnéticas [14ª e 15ª aula teórica]

As equações de Maxwell e as descobertas de Hertz. Ondas electromagnéticas planas. Energia de uma onda electromagnética; Teorema de Poynting. Propriedades das ondas. Velocidade de propagação da radiação electromagnética. Radiação electromagnética e matéria. Interação matéria – radiação; o corpo negro. Espectro de frequências da radiação electromagnética. Antenas; emissão e recepção de radiação electromagnética.

10 - Corrente alternada sinusoidal monofásica [1ª a 5ª aula prática]

Formas de Corrente Eléctrica. Corrente alternada sinusoidal. Necessidade da corrente alternada. Grandezas características. Representação matemática. Desfasagem entre grandezas sinusoidais da mesma frequência; valores particulares. Representação vectorial. Teoria das bobinas e dos condensadores. Caracterização dos elementos de circuito em regime alternado sinusoidal: a resistência, a bobina e o condensador; relação tensão corrente, potência instantânea, potência média ou activa e energia armazenada.

11 - Circuitos em corrente alternada sinusoidal monofásica [6ª a 10ª aula prática]

Representação de grandezas alternadas sinusoidais através de fasores (amplitudes complexas domínio da frequência). Relações para a resistência, a bobina e o condensador no domínio da frequência. Reactância, impedância, admitância. Potência activa, reactiva e aparente. Factor de potência. Leis de Kirchhoff no domínio da frequência. Análise de circuitos: circuitos RL, RC, RLC, série e paralelo, RL paralelo com C e outras combinações de elementos de circuito. Ressonância. Compensação do factor de potência; implicações práticas. Máxima transferência de potência. Adaptação de impedâncias; aplicações. Referência ao efeito pelicular: resistência DC e resistência AC de um condutor; exemplos.

12 - Sistemas trifásicos [11ª a 15ª aula prática]

Sistema de tensões trifásicas. Representação matemática e vectorial. Ligação em estrela e em triângulo. Sistemas equilibrados e desequilibrados. Potência nos sistemas trifásicos. Método de Boucherot. Compensação do factor de potência em sistemas trifásicos.

BIBLIOGRAFIA

- 1 - "Física 3 – Electricidade, Magnetismo e Ótica", Raymond A. Serway, Livros Tec. e Científicos
- 2 - "Física – Electricidade e Magnetismo" vol.3, Paul Tipler, Livros Técnicos e Científicos
- 3 - "Física 3", D. Halliday, R. Resnick, Livros Técnicos e Científicos, 1984
- 4 - "Física 3 – Electricidade e Magnetismo", Sears, Zemansky, Young, Livros Técnicos e Científicos
- 5 - "Electromagnetismo", Jaime E. Villate, McGraw-Hill, 1999
- 6 - "Electromagnetismo", William H. Hayt Jr., Livros Técnicos e Científicos, 1994
- 7 - "Física - um curso universitário", vol. II - Campos e Ondas, Alonso&Finn, Livros Tec. e Científicos
- 8 - "Campo Electromagnético", L. Brito, M. Fiolhais e C. Providência, McGraw-Hill, 1999
- 9 - "Fundamentos de Circuitos Elétricos", Matthew N.O. Sadiku, Charles Alexander, McGraw-Hill
- 10 - "Análise de Circuitos em Corrente Alternada", Rómulo Albuquerque, editora Erica, 2006
- 11 - "Circuitos em Corrente Alternada Estude e Use", Rómulo Albuquerque, editora Erica, 2005
- 12 - "Sistema Internacional de Unidades (S.I.)", Guilherme de Almeida, Plátano (Ed. Téc.)
- 13 - "Electromagnetismo – 310 problemas resolvidos", J.A. Edminister, Schaum-McGraw-Hill, 1979
- 14 - "Física Geral" 650 problemas resolvidos", Frederick J. Bueche, McGraw-Hill, 1983

"Electromagnetism for Engineers- an introductory course", P. Hammond, Oxford Science Publications, 1997

"The Electrical Engineering Handbook", Richard C. Dorf, CRC Press & IEEE Press, 1997

"Physics for Scientists and Engineers", Fishbane, Gasiorowicz, Thornton, Prentice Hall International Editions

A - "As cinco equações que mudaram o mundo", Michael Guillen, Cap. 3 "Acto de classe", Coleção Ciência Aberta, 96, Gradiva

B - "O universo eléctrico", a verdadeira e surpreendente história da electricidade, David Bodanis Coleção Ciência Aberta, 172, Gradiva

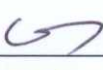
MÉTODOS DE AVALIAÇÃO

A classificação é de 0 a 20 valores. O aluno só obtém aprovação à disciplina com nota igual ou superior a 10 (dez) valores. A avaliação contínua constará de duas frequências. O aluno terá que obter uma classificação mínima de 7,5 valores na 1ª frequência para poder realizar a 2ª frequência. A classificação final das frequências é a sua média aritmética. Caso o aluno não obtenha a nota mínima na 1ª frequência ou a média seja inferior a 10 valores, está automaticamente admitido ao exame final. Não será permitido o uso de máquinas de calcular gráficas, alfanuméricas ou com memória alfanumérica, durante a realização da parte teórica da prova de avaliação escrita.

A documentação em formato digital (sebenta, fichas de exercícios, etc) está disponível em <http://www.e-learning.ipt.pt/> na unidade curricular (UC) Electromagnetismo. O acesso é condicionado aos alunos inscritos na UC, mediante palavra-chave a fornecer pelos docentes.

Gabinete do docente: B103 Extensão telefónica: 4220 email: rui.goncalves@ipt.pt

Gabinete do docente: I205 Extensão telefónica: 5174 email: raulm@ipt.pt

Rui Manuel Domingos 
Raul Manuel Domingos 