

Fonaments físics de l'enginyeria

Codi	Tipus	Curs/Semestre	Crèdits
28193	obligatoria semestral	2009 / 2010	7,5

Objectius

Competències específiques

Coneixements

Un coneixement bàsic del camp electromagnètic. Des de l'electrostàtica i magnetostàtica (en el buit i en medis materials) a les equacions de Maxwell, passant per la inducció electromagnètica. Es donen diverses solucions de les equacions de Maxwell, entre elles les ones electromagnètiques.

Breu introducció al moviment ondulatori i a l'òptica.

Habilitats

Descriure i interpretar els conceptes bàsics dels camps i ones, així com de les lleis generals del camp electromagnètic.

Aplicar els conceptes bàsics de l'electromagnetisme, i dels camps i ones electromagnètics per a la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Competències genèriques

Desenvolupar el pensament i raonament crític, el pensament científic, i la capacitat d'anàlisi i síntesis.

Desenvolupar hàbits personals per tal de treballar de forma autònoma i organitzada amb capacitat de gestionar el temps i recursos disponibles, i prendre decisions pròpies.

Desenvolupar com actitud personal la curiositat i creativitat.

Comunicar eficientment de manera oral i escrita els coneixements, tant amb públic professional com amb públic no expert.

Capacitats prèvies

Operacions bàsiques amb vectors: suma, resta, producte escalar i producte vectorial.
Capacitat per fer derivades de funcions d'una variable i de vèries variables.
Saber integrar funcions d'una variable amb l'ajuda d'una taula d'integrals.
Nocions de integrals de línia, superfície i volum.

Continguts

Programa	
1. Anàlisis vectorial	
Àlgebra vectorial.- Gradient.- Divergència.- Teorema de la divergència o de Gauss.- Rotacional.- Teorema de Stokes.- Teorema de Helmholtz.- Altres sistemes de coordenades.- Fórmules útils.	
2. Electrostatica	
Càrrega elèctrica i llei de Coulomb.- Camp elèctric.- Equacions del camp elèctric.- Potencial elèctric.- Equacions de Poisson i Laplace.- Energia d'una distribució de càrregues.- Conductors.	
3. Magnetostàtica	
Corrent elèctric: llei d'Ohm.- Equació de continuïtat.- Força entre circuits.- Inducció magnètica: llei de Biot i Savart.- Força de Lorentz.- Rotacional de B: llei d'Ampère.- Divergència de B.- Potencial vector.	
4. Medis materials	
Desenvolupament multipolar.- Dipol elèctric i dipol magnètic.- Camp creat per un dielèctric.- Vector desplaçament D.- Constant dielèctrica.- Camp creat per un material magnètic.- Intensitat magnètica H.- Tipus de materials magnètics.	
5. Camps variables lentament	
Força electromotriu.- Inducció electromagnètica: llei de Faraday.- Inductància mútua i autoinductància.- Transformador.- Energia magnètica de circuits acoblats.- Energia en funció del camp.	
6. Camps electromagnètics	

Corrent de desplaçament.- Equacions de Maxwell.- Condicions de contorn.- Potencial escalar i potencial vector. - Teorema de Poynting.

7. Moviment Ondulatori i ones

Tipus d'ones.- Equació d'ones.- Superposició d'ones.- Anàlisi de Fourier.- Polarització.- Efecte Doppler.- Ones electromagnètiques.- Espectre electromagnètic.

8. Òptica

Principi de Huygens i de Fermat.- Reflexió i refracció.- Miralls.- Lents.- Interferència i difracció.

Metodologia docent

Classes magistrals per tal de facilitar l'aprenentatge dels conceptes bàsics del temari i que es poden trobar exposats en la bibliografia.

Seminaris per resoldre exercicis i problemes relacionats amb la matèria exposada en les classes magistrals.

Tutories per resoldre els dubtes concrets que sorgeixen en l'estudi individual de la matèria i en l'aprenentatge de les competències específiques de la matèria així com en les competències transversals.

Avaluació

1a convocatòria (febrer/juny)		2a convocatòria (juliol/setembre)
Avaluació en grups	Avaluació individual	
No està previst fer avaluació en grups.	Possibilitat d'avaluació continuada o examen final al juny.	Examen escrit el setembre sobre un màxim de 10 punts

Bibliografia bàsica

1. J. Casas, *Optica*. 7 Edició. (Libreria Pons, 1994). ISBN: 84-605-0062-4
2. J. Costa Quintana y F. López Aguilar, *Interacción electromagnética*. Teoría clásica, (Reverté 2007). ISBN: 978-84-291-3058-4.
3. R.P. Feynman, R.B. Leighton y M. Sands, *Feynman. Física Vol. II* (Addison-Wesley Iberoamericana, 1987). ISBN: 0-201-06622-X.
4. E. Hecht, *Optics*. 4th Edition (Addison Wesley Publishing Company, 2002) ISBN: 0-321-18878-0.
5. P. Lorrain y D.R. Corson, *Campos y Ondas Electromagnéticos*, (Selecciones Científicas, 1990). ISBN: 84-85021-29-0.
6. J. R. Reitz, F. J. Milford, y R. W. Christy, *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*, (Addison-Wesley Iberoamericana, 1996). ISBN: 0-201-62592-X.
7. P.A Tipler y G. Mosca. *Física para la ciencia y tecnología. Vol. I i Vol. II*, 5a Edición (Reverté, 2004). ISBN (Vol I): 84-291-4411-0, ISBN (Vol II): 84-291-4412-9.
8. R. K. Wangsness, *Electromagnetic fields*, (John Wiley & Sons, 1986, 2nd edition) ISBN: 0-471-81186-6; *Campos electromagnéticos*, (Limusa, 1989).ISBN: 968-18-1316-2.

Bibliografia complementària

1. E. Benito; *Problemas de campos electromagnéticos*, (AC, 1984); ISBN: 84-7288-007-9.
2. J.A. Edminister; *Electromagnetismo* (McGraw-Hill, 1992); ISBN: 970-10-0256-3.
3. F. Gascón Latasa et al., *Electricidad y Magnetismo*, (Pearson, 2004); ISBN: 84-205-4214-8.
4. J.M. De Juana Sardón y M.A. Herrero García; *Electromagnetismo* (Paraninfo 1993); ISBN: 84-283-1992-8.
5. E. López Pérez y F. Núñez Cubero; *100 problemas de electromagnetismo*, (Alianza Editorial, 1997); ISBN: 84-206-8635-2.
6. P. M. Mejías Arias y R. Martínez Herrero, *100 Problemas de Óptica*. (Alianza Ed. 1996); ISBN: 84-206-8632-8.

Enllaços
