

Electromagnetisme**2012/2013**

Codi: 100149

Crèdits ECTS: 10

Titulació	Pla	Tipus	Curs	Semestre
2500097 Graduat en Física	776 Graduat en Física	OB	2	A

Professor de contacte

Nom: Fernando López Aguilar

Correu electrònic: Fernando.Lopez@uab.cat

Utilització d'idiomes

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Algun grup íntegre en anglès: No

Algun grup íntegre en català: Sí

Algun grup íntegre en espanyol: Sí

Prerequisits

Cap, però és recomanable tenir aprovada l'assignatura Electricitat i Magnetisme de primer curs de Física.

Objectius

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 calculen diverses solucions de les equacions de Maxwell, entre elles les ones electromagnètiques i la seva propagació.

Competències

- Conèixer i comprendre els fonaments de les principals àrees de la física
- Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que li permetin transmetre nocions de física en entorns educatius.
- Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificar-ne els principis més rellevants i usar-hi aproximacions, si escau, per a arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant-ne les suposicions i les aproximacions.
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.
- Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionar les equacions apropiades, construir models adequats, interpretar resultats matemàtics i comparar críticament amb experimentació i observació.

Resultats d'aprenentatge

1. Conèixer i comprendre els fonaments de l'electromagnetisme.
2. Desenvolupar estratègies d'anàlisi, síntesi i comunicació que li permetin transmetre nocions de física en entorns educatius.
3. Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificar-ne els principis més rellevants i usar-hi aproximacions, si escau, per a arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant-ne les suposicions i les aproximacions.
4. Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.

5. Usar les matemàtiques per descriure el món físic, seleccionar les equacions apropiades, construir models adequats, interpretar resultats matemàtics i comparar críticament amb experimentació i observació.

Continguts

1. Anàlisi vectorial

Àlgebra vectorial.- Gradient.- Divergència.- Teorema de la divergència.- Rotacional.- Teorema de Stokes.- Teorema de Helmholtz.- Vectors en coordenades curvilínies. Gradient, divergència i rotacional en coordenades curvilínies

2. Electroestàtica

Càrrega elèctrica i llei de Coulomb.- Camp elèctric: divergència i rotacional.- Potencial elèctric: equacions de Poisson i Laplace.- Sistemes de conductors: condensadors.- Energia d'una distribució de càrregues.- Energia d'un sistema de conductors carregats.

3. Electroestàtica en medis materials

Desenvolupament multipolar.- Dipol elèctric.- Camp creat per un dielèctric.- Vector desplaçament.- Susceptibilitat elèctrica i constant dielèctrica.- Condicions de frontera.- Energia en funció del camp.

4. 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.

5. Magnetisme en medis materials

Desenvolupament multipolar.- Dipol magnètic.- Camp creat per un material magnètic.- Intensitat magnètica H.- Tipus de materials magnètics.- Condicions de frontera.- Circuits magnètics.

6. Camps variables lentament

Inducció electromagnètica: llei de Faraday.- Inductància mútua i autoinductància.- Energia magnètica de circuits acoblats.- Energia en funció del camp.- Circuits de corrent altern a baixa freqüència.

7. Camps electromagnètics

Corrent de desplaçament.- Equacions de Maxwell.- Condicions de contorn.- Unicitat de la solució.- Potencial escalar i potencial vector.- Equacions d'ones per V i per A.- Potencials retardats.

8. Ones electromagnètiques

Teorema de Poynting.- Equació d'ones per E i H.- Ona plana monocromàtica.- Guies d'ona.- Cavitats ressonants.

Metodologia

Classes de teoria i problemes.

A més a més els alumnes hauran de fer exercicis pràctics en forma de problemes de forma autònoma.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge

Tipus: Dirigides			
Classes de teoria	60	2,4	2, 3, 4, 5
Problemes i casos pràctics	30	1,2	2, 3, 4
Tipus: Autònomes			
estudi i solució de problemes i casos pràctics	150	6	2, 3, 4, 5

Avaluació

Teoria: Proves de duració breu, després dels 7 primers capítols per conèixer i comprendre els fonaments de l'electromagnetisme;

Pràctica: Problemes fets individualment.

El primer problema es farà durant la setmana on estan ubicats els segons parcials del primer semestre (possiblement del 21 al 25 de gener)

El segon problema es farà durant la setmana on estan ubicats els primers parcials del segon semestre (possiblement del 8 al 12 d'abril)

Examen escrit el juny. Per poder fer mitjana cal treure, en aquest examen, una nota igual o superior al 30% de la màxima possible.

Qui no aprovi o no es presenti a alguna de les proves d'avaluació continuada podrà fer un examen el juliol per recuperar el no superat.

Totes les proves caldrà fer-les en el grup on està matriculat l'alumne i només es podran portar fórmules matemàtiques.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen escrit el juny	40%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5
Problemes fets individualment	20%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5
Proves breus després dels 7 primers capítols	40%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5
Recuperacions	depèn de l'alumne, fins el 100%	2,5	0,1	1, 2, 3, 4, 5

Bibliografia

Llibres de teoria

1. J. Costa Quintana y F. López Aguilar, *Interacción electromagnética. Teoría clásica*, (Reverté 2007). ISBN: 978-84-291-3058-4.
2. R.P. Feynman, R.B. Leighton y M. Sands, Feynman. *Física. Vol. II (Addison-Wesley Iberoamericana, 1987)*. ISBN: 0-201-06622-X
3. P. Lorrain y D.R. Corson, *Campos y Ondas Electromagnéticas* (Selecciones Científicas, 1990). ISBN: 84-85021-29-0

4. J. R. Reitz, F. J. Milford, y R. W. Christy, *Fundamentos de la Teoría Electromagnética*, (Addison-Wesley Iberoamericana, 1996). ISBN: 0-201-62592-X
5. 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.

Llibres de problemes

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. J.M. De Juana Sardón y M.A. Herrero García; *Electromagnetismo* (Paraninfo 1993) ISBN: 84-283-1992-8
4. E. López Pérez y F. Núñez Cubero; *100 problemas de electromagnetismo*, (AlianzaEditorial, 1997) ISBN: 84-206-8635-2