

**TITULACIÓ** : Física

**ASSIGNATURA** : **Electromagnetisme**

Crèdits totals: 10,5 T: 6 PP: 4,5

Departament responsable: Física

Semestre: 3r i 4t

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

## **CONTINGUTS**

### **1. Anàlisis vectorial**

Àlgebra vectorial.– Gradient.– Divergència.– Teorema de la divergència.– Rotacional.– Teorema de Stokes.– Teorema de Helmholtz.– 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  $\mathbf{B}$ : llei d'Ampère.– Divergència de  $\mathbf{B}$ .– Potencial vector.

### **5. Magnetisme en medis materials**

Desenvolupament multipolar.– Dipol magnètic.– Camp creat per un material magnètic.– Intensitat magnètica  $\mathbf{H}$ .– 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 en corrent altern de 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  $\phi$  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.– Línies de transmissió.

## BIBLIOGRAFÍA

### • Bàsica

#### ✓ 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 Electromagnéticos* (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*, (Alianza Editorial, 1997) ISBN: 84-206-8635-2

- **Avançada**

1. Shadowitz, *The Electromagnetic Field*, (Dover Publications 1975). ISBN: 0-486-65660-8
2. J.D. Jackson, *Classical Electrodynamics*, (John Wiley and Sons, 1999) . ISBN: 0-471-30932-X
3. J. Vanderlinde, *Classical Electromagnetic Theory*, (John Wiley \& Sons, 1993).  
SBN: 0-471-57269-1

## **CRITERIS I FORMES D'AVALUACIÓ**

### **Avaluació continuada**

**T**: proves tipus test, d'uns 15 min. de duració, després de cada capítol (màxim 5 punts);

**PI**: examen parcial escrit el febrer (màxim 3 punts);

**P2**: examen parcial escrit el juny (màxim 4 punts).

Es sumen les tres notes  $N = T + PI + P2$ .

Si  $N$  és més petit que 9, la nota que constarà en l'acta serà  $N$ .

Si  $N$  és més gran que 9, llavors la nota que constarà en l'acta serà  $6 + N/3$ .

Qui no aprovi o no es presenti a les proves d'avaluació continuada podrà fer un examen final el juliol o un examen de recuperació el setembre (màxim 10 punts).

## **Curs 2007-2008**

### **Grup 1**

- Professor teoria: Fernando López Aguilar  
Despatx: C5/152
- Professor problemes: Joan Costa Quintana  
Despatx: C5/148

### **Grup 2**

- Professor teoria: Àlvar Sánchez Moreno  
Despatx: C5/150
- Professor problemes: Carles Navau Ros  
Despatx: C5/118