

**Física Bàsica****2012/2013**

Codi: 102707

Crèdits ECTS: 9

| Titulació                                                    | Pla                                                      | Tipus | Curs | Semestre |
|--------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------|-------|------|----------|
| 2500895 Graduat en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació | 957 Graduat en Enginyeria Electrònica de Telecomunicació | FB    | 1    | 2        |
| 2500898 Graduat en Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació | 956 Graduat en Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació | FB    | 1    | 2        |

**Professor de contacte**

Nom: Joan Costa Quintana

Correu electrònic: Joan.Costa@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: No

**Prerequisits**

És molt recomanable que l'alumne:

1. Conegui les operacions bàsiques amb vectors: suma, resta, producte escalar i producte vectorial.
2. Pugi fer derivades de funcions d'una variable.
3. Sàpiga integrar funcions d'una variable amb l'ajuda d'una taula d'integrals.
4. Tingui nocions de integrals de línia, superfície i volum, i derivades parcials.

**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.

Breu introducció al moviment ondulatori, a la mecànica i a la termodinàmica.

**Competències**

- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- Hàbits de pensament
- Hàbits de treball personal
- Resoldre problemes amb iniciativa i creativitat. Prendre decisions. Comunicar i transmetre coneixements, habilitats i destreses, comprenent la responsabilitat ètica i professional de l'activitat de l'enginyer tècnic de telecomunicació.

**Resultats d'aprenentatge**

1. Adaptar-se a situacions imprevistes.
2. Aplicar els conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, els camps i les

- ones i l'electromagnetisme per a resoldre problemes propis de l'enginyeria.
3. Avaluar de manera crítica el treball dut a terme.
  4. Definir els conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, els camps i les ones i l'electromagnetisme.
  5. Desenvolupar el pensament científic.
  6. Desenvolupar el pensament sistèmic.
  7. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
  8. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
  9. Desenvolupar un pensament i un raonament crítics.
  10. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
  11. Prendre decisions pròpies.
  12. Prevenir i solucionar problemes.
  13. Treballar de manera autònoma.
  14. Treballar de manera organitzada.
  15. Treballar en entorns complexos o incerts i amb recursos limitats.

## Continguts

### 1. Anàlisi vectorial

Àlgebra vectorial.- Gradient.- Divergència.- Teorema de la divergència.- Rotacional.- Teorema de Stokes.- Teorema de Helmholtz.- Altres sistemes de coordenades.- Fórmules útils.

### 2. Electroestàtica

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. Fonaments de Mecànica i Termodinàmica

Lleis de Newton.- Energia cinètica i potencial.- Rotació d'un cos rígid.- Oscil·lador harmònic.- Temperatura i calor.- Transferència de calor.- Propietats tèrmiques de la matèria.

## Metodologia

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

Classes de problemes 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.

## Activitats formatives

| Títol                                     | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                    |
|-------------------------------------------|-------|------|---------------------------------------------|
| <b>Tipus: Dirigides</b>                   |       |      |                                             |
| Classes de problemes                      | 30    | 1,2  | 1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15    |
| Classes de teoria                         | 45    | 1,8  | 2, 4, 5, 6, 8, 9                            |
| <b>Tipus: Supervisades</b>                |       |      |                                             |
| Exercicis i resolució de problemes        | 67    | 2,68 | 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 14, 15 |
| <b>Tipus: Autònomes</b>                   |       |      |                                             |
| Treball individual dels conceptes teòrics | 75    | 3    | 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14  |

## Avaluació

Les proves curtes sobre qüestions de teoria i/o problemes, d'uns 30 min. de duració, seran després dels capítols 1, 2, 4, 5, 6: **C** (màxim 4 punts).

La prova intrasemestral serà un examen escrit a mig curs dels tres primers capítols: **I** (màxim 3 punts).

La prova final serà un examen escrit a final de curs dels cinc últims capítols: **F** (màxim 5 punts).

Es sumaran les tres notes, **N = C + I + F**.

Si N es més petit o igual que 9, la nota que constarà a l'acta serà N; si N es més gran que 9, la nota de l'acta serà  $6 + N/3$ .

Els alumnes que sumant la nota de les proves curtes i de la prova intrasemestral (**C + I**) tinguin una puntuació inferior a 2,5 punts, o que per causa justificada no s'hagin pogut presentar a aquestes proves, les hauran de recuperar (nota màxima de 5 punts).

## Activitats d'avaluació

| Títol                | Pes | Hores | ECTS | Resultats d'aprenentatge                          |
|----------------------|-----|-------|------|---------------------------------------------------|
| Prova final          | 42% | 3     | 0,12 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 |
| Prova intrasemestral | 25% | 2     | 0,08 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 |
| Proves curtes        | 33% | 3     | 0,12 | 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 |

## Bibliografia

### Llibres de teoria:

J. Costa Quintana y F. López Aguilar, Interacción electromagnética. Teoría clásica, (Reverté 2007). ISBN: 978-84-291-3058-4.

R.P. Feynman, R.B. Leighton y M. Sands, Feynman. Física. Vol. II, (Addison-Wesley Iberoamericana, 1987). ISBN: 0-201-06622-X.

P. Lorrain y D.R. Corson, Campos y Ondas Electromagnéticos, (Selecciones Científicas, 1990). ISBN: 84-85021-29-0.

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

H.D. Young y R.A. Freedman, Física Universitaria, Vol. 1, 12a Edición, (Addison Wesley-Pearson Educación, 2009) ISBN: 978-607-442-288-7.

P.A Tipler y G. Mosca, Física para la ciencia y tecnología. 6 Edición, (Reverté, 2010).ISBN: a 978-84-291-4428-4)

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:**

E. Benito; Problemas de campos electromagnéticos, (AC, 1984); ISBN: 84-7288-007-9.

J.A. Edminister; Electromagnetismo, (McGraw-Hill, 1992); ISBN: 970-10-0256-3.

F. Gascón Latasa et al., Electricidad y Magnetismo, (Pearson, 2004); ISBN: 84-205-4214-8.

J.M. De Juana Sardón y M.A. Herrero García, Electromagnetismo, (Paraninfo 1993); ISBN: 84-283-1992-8.

E. López Pérez y F. Núñez Cubero, 100 problemas de electromagnetismo, (Alianza Editorial, 1997); ISBN: 84-206-8635-2.