

**Física Bàsica**

Codi: 102707  
Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500895 Enginyeria Electrònica de Telecomunicació	FB	1	2
2500898 Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació	FB	1	2

**Professor/a de contacte**

Nom: Joan Costa Quintana  
Correu electrònic: Joan.Costa@uab.cat

**Utilització d'idiomes a l'assignatura**

Llengua vehicular majoritària: català (cat)  
Grup íntegre en anglès: No  
Grup íntegre en català: Sí  
Grup íntegre en espanyol: Sí

**Altres indicacions sobre les llengües**

les classes de teoria del grup 31 es faran en català i les del grup 33 en espanyol.

**Equip docent**

Angel Lizana Tutusaus

**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**

**Enginyeria Electrònica de Telecomunicació**

- 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.

#### **Enginyeria de Sistemes de Telecomunicació**

- Aprendre nous mètodes i tecnologies a partir dels coneixements bàsics i dels tecnològics, i tenir versatilitat per adaptar-se a noves situacions
- 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. 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.
2. Definir els conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, els camps i les ones i l'electromagnetisme.
3. Desenvolupar el pensament científic.
4. Desenvolupar estratègies d'aprenentatge autònom.
5. Desenvolupar la capacitat d'anàlisi i de síntesi.
6. Gestionar el temps i els recursos disponibles.
7. Gestionar el temps i els recursos disponibles. Treballar de forma organitzada.
8. Prevenir i solucionar problemes.
9. Treballar de manera autònoma.

### **Continguts**

#### **1. Anàlisi vectorial**

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

#### **2. Electrostatica**

Càrrega elèctrica i llei de Coulomb.- Camp elèctric.- Equacions del camp elèctric.- Potencial elèctric.- Equacions de Poisson i Laplace.- Conductors.- Energia d'una distribució de càrregues

#### **3. Magnetostàtica**

Corrent elèctric i llei d'Ohm.- Equació de continuïtat.- Inducció magnètica: llei de Biot i Savart.- Força entre circuits.- Força de Lorentz.- Rotacional de  $\mathbf{B}$ : teorema d'Ampère.- Divergència de  $\mathbf{B}$ .- Potencial vector.

#### **4. Medis materials**

Desenvolupament multipolar.- Dipol elèctric i dipol magnètic.- Camp creat per un dielèctric.- Vector desplaçament  $\mathbf{D}$ .- Constant dielèctrica.- Camp creat per un material magnètic.- Intensitat magnètica  $\mathbf{H}$ .- Tipus de materials magnètics.

#### **5. Camps variables lentament**

Força electromotriu.- Llei de Faraday.- Aplicacions.- Expressió diferencial.- 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.- Radiació electromagnètica.

## 7. Ones

Propietats de les ones.- Equació d'ones.- Superposició d'ones.- Ones electromagnètiques en un dielèctric.- Ones electromagnètiques en un conductor.- Ones guiades.- 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, 5, 7, 8, 9
Classes de teoria	45	1,8	1, 2, 3, 5
<b>Tipus: Supervisades</b>			
Exercicis i resolució de problemes	67	2,68	1, 3, 4, 5, 7, 8, 9
<b>Tipus: Autònomes</b>			
Treball individual dels conceptes teòrics	70	2,8	2, 3, 4, 5, 7, 8, 9

## Avaluació

### a) Procés i activitats d'avaluació programades

Exàmens, individuals escrits, sobre qüestions de teoria i problemes, d'uns 45 min. de duració, seran després dels capítols 1, 2, 3, 4-5, 6-7 (màxim 10 punts).

La puntuació de cadascuna de les cinc proves serà: prova 1 (1 punt); prova 2 (1,5 punts); prova 3 (1,5 punts); prova 4-5 (3 punts), i prova 6-7, (3 punts).

Un problema/treball a entregar (màxim 0,7/1 punts). Cada alumne escollirà el que vol fer quan comencin les classes:

entregar un problema (individualment) o fer un treball (en grup) d'una llista que es facilitarà.

Es sumaran totes les puntuacions, P, sense cap requisit de nota mínima. Per aprovar cal tenir una puntuació igual o superior a 5.

Si P es més petit o igual que 9, la nota final serà P; si P es més gran que 9, la nota definitiva serà  $P-(P-9)/2$  pels que facin un treball i  $P-(P-9)/1,7$  pels que entreguin un problema.

### b) Programació d'activitats d'avaluació

La calendarització de les activitats d'avaluació es donarà el primer dia de l'assignatura i es farà pública a través del Campus Virtual.

### c) Procés de recuperació

Hi haurà un examen de síntesis escrit, de tota l'assignatura amb un màxim de 10 punts, el dia que fixi l'Escola d'Enginyeria (habitualment és a mitjans de juny)

L'estudiant es pot presentar a la recuperació sempre que s'hagi presentat a un conjunt d'activitats que representin un mínim de dues terceres parts de la qualificació total de l'assignatura.

D'aquests, es podran presentar a la recuperació aquells estudiants que tinguin en els exàmens escrits una puntuació superior a 2.

### d) Procediment de revisió de les qualificacions

Per a cada activitat d'avaluació, s'indicarà un lloc, data i hora de revisió en la que l'estudiant podrà revisar l'activitat amb el professor. En aquest context, es podran fer reclamacions sobre la nota de l'activitat, que seran avaluades pel professorat responsable de l'assignatura. Si l'estudiant no es presenta a aquesta revisió, no es revisarà posteriorment aquesta activitat.

### e) Qualificacions especials

Qui només es presenti a 3 o menys proves d'avaluació continuada, i no es presenti a l'examen de recuperació, tindrà una qualificació final de "No Avaluable".

Matricules d'honor.

La normativa de la UAB indica que les MH només es podran concedir a estudiants que hagin obtingut una qualificació final igual o superior a 9,0. Es pot atorgar fins a un 5% de MH del total d'estudiants matriculats. Amb aquesta normativa, el professorat de l'assignatura atorgarà la qualificació de matrícula d'honor en funció de les proves d'avaluació i de la participació a classe dels alumnes candidats.

### f) Irregularitats per part de l'estudiant, còpia i plagi

Sense perjudici d'altres mesures disciplinàries que s'estimin oportunes, es qualificaran amb un zero les irregularitats comeses per l'estudiant que puguin conduir a una variació de la qualificació d'un acte d'avaluació. Per tant, la còpia, el plagi, l'engany, deixar copiar, etc. en qualsevol de les activitats d'avaluació implicarà suspendre-la amb un zero. Les activitats d'avaluació qualificades d'aquesta forma i per aquest procediment no seran recuperables, per tant, a la màxima puntuació de l'examen de recuperació (10 punts) es restarà la màxima puntuació de la prova no recuperable.

### g) Avaluació dels estudiants repetidors

A partir de la segona matrícula, per presentar-se a l'examen de recuperació no caldrà una puntuació mínima de 2 punts ni haver-se presentat a un mínim de proves d'avaluació continuada.

## Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Entrega de treballs	0,7 o 1 punts	5	0,2	3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Proves individuals escrites	10 punts	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9
Recuperació	10 punts	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

---

## **Bibliografía**

### **Libros de teoría:**

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 Electromagnéticas, (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.

### **Libros de problemas:**

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.