

ELECTROMAGNETISME

Tipus d'assignatura: obligatòria

Crèdits: 9 (teòrics: 6; pràctics: 3)

Departament responsable: Física Aplicada i Òptica

Semestre: 4t

OBJECTIUS DOCENTS

Estudiar els fenòmens elèctrics a partir de les lleis empíriques bàsiques fins a arribar a la formulació de les lleis generals de l'electromagnetisme. Considerar algunes conseqüències o aplicacions.

CONTINGUTS

1. ELECTROSTÀTICA EN EL BUIT

Equacions fonamentals del camp elèctric en forma integral. Divergència del camp elèctric. Teorema de Gauss en forma local. Condicions de continuïtat del camp elèctric. Rotacional del camp elèctric. Potencial elèctric. Gradient del potencial. Equacions de Poisson i de Laplace. Propietats del potencial. Dipol elèctric.

2. DIELÈCTRICS

Polarització. Camp creat per càrregues i dielèctrics. Densitats de càrrega de polarització. Camp a l'interior d'un dielèctric. Desplaçament elèctric. Teorema de Gauss. Susceptibilitat elèctrica i permitivitat. Condicions de continuïtat. Equacions fonamentals.

3. CONDUCTORS

Conductor únic en equilibri electrostàtic. Pressió electrostàtica. Problema fonamental per a un conductor. Capacitat. Influència electrostàtica. Imatges elèctriques. Sistemes de conductors en equilibri electrostàtic. Teorema dels elements corresponents. Problema fonamental per a un sistema de conductors. Coeficients de capacitat i influència. Condensadors.

4. ENERGIA ELECTROSTÀTICA

Energia d'un sistema de càrregues puntuals. Energia de distribucions de càrrega. Energia en presència de dielèctrics. Energia en funció dels camps. Densitat d'energia. Forces i moments en funció de l'energia. Forces i moments en un sistema de conductors.

5. ELECTROCINÈTICA

Corrent filiforme, corrent volúmic i corrent superficial. Equació de continuïtat per a un corrent elèctric: divergència de la densitat de corrent. Equació de continuïtat en la superfície per a un corrent de conducció. Corrents estacionaris. Corrents òhmics i estacionaris. Càlcul de resistències.

6. MAGNETOSTÀTICA EN EL BUIT

Força entre corrents filiformes. Llei d'Ampère. Camp magnètic creat pels corrents filiformes, volúmics i superficials. Força magnètica. Força de Lorentz. Equacions fonamentals del camp magnètic en forma integral. Divergència del camp magnètic. Potencial vector magnètic. Teorema d'Ampère. Rotacional del camp magnètic. Condicions de continuïtat del camp magnètic. Corrent elemental. Moviment de partícules carregades.

7. MAGNETOSTÀTICA I MATERIALS

Imantació. Camp \mathbf{B} creat per corrents i medis. Densitat de corrent d'imantació. Camp \mathbf{H} . Teorema d'Ampère. Susceptibilitat magnètica i permeabilitat. Condicions de continuïtat. Equacions fonamentals. Densitats de pol magnètic. Imants, potencial escalar magnètic. Circuits magnètics.

8. INDUCCIÓ ELECTROMAGNÈTICA. ENERGIA MAGNÈTICA

Inducció electromagnètica. Llei de Faraday. Camp electromotor en un circuit mòbil. Camp electromotor en un circuit fix. Equació de Maxwell-Faraday. Inducció mútua. Autoinducció. Transitori en un circuit RL. Energia magnètica de corrents filiformes i volúmics. Energia en funció dels camps. Densitat d'energia. Forces i moments magnètics en funció de l'energia.

9. EQUACIONS DE MAXWELL

Corrent de desplaçament. Equació de Maxwell-Ampère. Equacions de Maxwell. Teorema de Poynting. Ones electromagnètiques.

10. CORRENT ALTERN

Corrent altern. Llei d'Ohm. Impedància. Impedàncies en sèrie i en paral·lel. Potència i factor de potència. Ressonància.

BIBLIOGRAFIA RECOMANADA

1. REITZ, J. R.; MILFORD, F. J.; CHRISTY R. W. Fundamentos de la teoría electromagnética. 4a ed. Wilmington: Addison-Wesley Iberoamericana, 1996.
2. WANGSNESS, R. K. *Campos electromagnéticos*. Mèxic: Limusa, 1993.
3. PLONUS, M. A. *Electromagnetismo aplicado*. Barcelona: Reverté, 1982.
4. VARELA, M. *Electromagnetisme*. Barcelona: Publicaciones i Edicions U.B. 2006.

CRITERIS I FORMES D'AVUACIÓ

Examen escrit. L'examen constarà d'una part de problemes (60 %) i una part de qüestions (40 %) de nivell similar al de les classes de teoria i problemes.

La nota final podrà incrementar-se fins a un 20 % segons el treball realitzat per l'alumne en les activitats proposades durant el curs.