

240031 - Electromagnetisme

Unitat responsable: 240 - ETSEIB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
 Unitat que imparteix: 748 - FIS - Departament de Física
 Curs: 2019
 Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE MATERIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
 GRAU EN ENGINYERIA QUÍMICA (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
 GRAU EN ENGINYERIA EN TECNOLOGIES INDUSTRIALS (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria)
 Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

Professorat

Responsable: FRANCISCO JAVIER LANA PONS
 Altres: CARINA SERRA DE LARROCHA
 XAVIER LANA PONS

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. Comprensió i domini dels conceptes bàsics sobre les lleis generals de la mecànica, la termodinàmica, caps i ones i electromagnetisme i la seva aplicació per la resolució de problemes propis de l'enginyeria.

Metodologies docents

L'aprenentatge de l'electromagnetisme vol dir comprendre els conceptes teòrics i saber-los aplicar en les situacions contextualitzades. Per aquesta raó no hi ha separació temporal entre les sessions de teoria i les sessions de resolució de problemes. El caràcter més expositiu de la classe vindrà donat pels objectius didàctics fixats i per la situació més adient per afavorir el seu aprenentatge.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Adquirir els coneixements bàsics per a una correcta interpretació i aplicació de les lleis fonamentals de l'Electromagnetisme.
- Conèixer els fonaments de la teoria electromagnètica.
- Utilitzar la teoria electromagnètica per descriure diferents fenòmens físics.
- Conèixer algunes de les aplicacions de la teoria electromagnètica.
- Resoldre problemes numèrics senzills en els que s'hagi d'aplicar la teoria electromagnètica.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	52h	34.67%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	8h	5.33%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

240031 - Electromagnetisme

Continguts

<p>Tema 1: Electroestàtica en el buit</p>	<p>Dedicació: 23h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 13h</p>
<p>Descripció: Teoria de Camps. Càrrega elèctrica. Llei de Coulomb. Camp elèctric E. Potencial elèctric V. Llei de Gauss. Equacions de Poisson i de Laplace. Energia potencial electroestàtica.</p>	
<p>Tema 2: Conductors</p>	<p>Dedicació: 18h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Conductor en equilibri. Camp a la superfície d'un conductor. Efecte de les punxes. Parallamps. Pressió electroestàtica. Capacitat d'un conductor aïllat. Influència electroestàtica. Electroscopi. Teorema dels elements corresponents. Condensadors. Energia emmagatzemada en un condensador carregat. Associació de condensadors.</p>	
<p>Tema 3: Electroestàtica en presència de dielèctrics</p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Dipol elèctric. Materials dielèctrics. Polarització elèctrica. Densitats de càrrega lligada. Susceptibilitat elèctrica. Permittivitat relativa. Camp de desplaçament elèctric D. 1^a Equació de Maxwell. Camp elèctric en presència de dielèctrics. Energia potencial electroestàtica en presència de dielèctrics. Condicions de contorn per a V, E i D.</p>	
<p>Tema 4: Electrocinètica. Teoria de circuits</p>	<p>Dedicació: 21h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 3h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 14h</p>
<p>Descripció: Corrent elèctric. Intensitat del corrent. Densitat de corrent. Llei d'Ohm. Resistència elèctrica, resistivitat i conductivitat. Dependència de la resistència amb la temperatura. Llei de Joule. Generadors i receptors. Circuits de corrent continu. Lleis de Kirchhoff. Càrrega i descàrrega d'un condensador a través d'una resistència.</p>	

240031 - Electromagnetisme

<p>Tema 5: Magnetostàtica</p>	<p>Dedicació: 26h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 16h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Experiència d'Oersted. Força magnètica. Camp magnètic B. Lleis de Biot-Savart. Força de Lorentz. Acció d'un camp magnètic sobre una espira. Acció d'un camp magnètic sobre càrregues en moviment. Selector de velocitats. Espectròmetre de masses. Ciclotró. Flux magnètic. Caràcter solenoidal de B (2^a Equació de Maxwell). Potencial vector. Llei d'Ampère. Rotacional de B.</p>	
<p>Tema 6: Inducció electromagnètica</p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 5h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Experiències d'inducció electromagnètica. Llei de Faraday - Lenz. 3^a Equació de Maxwell. Corrents de Foucault. Alternador. Transformador. Coeficients d'inducció mútua i d'autoinducció. Establiment i supressió d'un corrent. Circuit RL. Energia magnètica. Descàrrega oscil·lant d'un condensador: circuits LC i RLC.</p>	
<p>Tema 7: Materials magnètics</p>	<p>Dedicació: 16h</p> <p>Grup gran/Teoria: 3h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 11h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Dipol magnètic. Materials magnètics. Moments magnètics atòmics. Diamagnetisme, paramagnetisme i ferromagnetisme. Intensitat d'imantació. Corrents equivalents d'Ampère. Camp d'excitació magnètica H. Susceptibilitat magnètica. Permeabilitat magnètica. Cicle d'histeresi magnètica. Energia magnètica. Energia dissipada en un cicle d'histeresi. Condicions de contorn per a B i H. Circuits magnètics. Imant permanent. Punt de treball. Dependència del magnetisme amb la temperatura.</p>	

240031 - Electromagnetisme

Tema 8: Equacions de Maxwell	Dedicació: 6h Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 1h Aprentatge autònom: 3h
Descripció: Llei de conservació de la càrrega elèctrica. Corrent de desplaçament. 4 ^a Equació de Maxwell. Equacions de Maxwell. Equació d'ones electromagnètiques en el buit.	

240031 - Electromagnetisme

Planificació d'activitats

<p>PRÀCTIQUES DE LABORATORI</p>	<p>Dedicació: 15h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 9h</p>
<p>Descripció: Els estudiants realitzaran les pràctiques en grups, prèviament assignats, durant dues hores. Cada grup d'estudiants ha de realitzar obligatòriament 3 pràctiques. Un cop realitzada la pràctica en el laboratori, el grup ha d'elaborar un informe en el que respondrà a les preguntes que es plantegen. Aquest informe s'ha de presentar una setmana després de la realització de la pràctica.</p> <p>Les pràctiques disponibles són:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Determinació de camps elèctrics. La cubeta electrolítica. 2. Determinació de la permitivitat elèctrica del buit i de la permitivitat relativa d'un dielèctric. 3. Mesures en corrent continu. 5. Càrrega i descàrrega d'un condensador a través d'una resistència. 6. Camp magnètic creat per un solenoide. 8. Determinació del component horitzontal del camp magnètic de la Terra. 9. Ferromagnetisme. Cicle d'histeresi. <p>Material de suport: Guies de pràctiques de laboratori.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Informe de les pràctiques.</p>	
<p>TEST DE MIG QUADRIMESTRE</p>	
<p>Descripció: Avaluació dels coneixements adquirits.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Test resolt</p>	
<p>EXAMEN FINAL</p>	
<p>Descripció: Avaluació dels coneixements adquirits.</p> <p>Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació: Examen resolt.</p>	

240031 - Electromagnetisme

Sistema de qualificació

L'examen final (EF) constarà d'una serie d'exercicis.

El test de mig quadrimestre constarà d'un qüestionari.

Podrà portar un formulari que se li donarà al inici del curs. També podrà portar calculadora.

En el cas que l'alumne hagi suspès l'assignatura podrà presentar-se a un altre examen que es realitzarà al Juliol, tant si s'ha matriculat al quadrimestre de tardor, com si ho ha fet al de primavera. La nota d'aquest examen serà NEFR (nota examen final revaluació).

Els estudiants han de realitzar 3 pràctiques. Un cop realitzada la pràctica en el laboratori, s'ha d'elaborar un informe que s'ha de presentar una setmana després de la realització de la pràctica.

$$NTOT = 0,6 NEF + 0,25 NMQ + 0,15 NLAB$$

NTOT: Nota final de l'assignatura.

NEF: Nota de l'examen final.

NMQ: Nota del test de mig quadrimestre.

NLAB: Nota mitjana dels informes de les pràctiques de laboratori.

En el cas que l'alumne hagi suspès l'assignatura podrà presentar-se a un altre examen que es realitzarà al Juliol, tant si s'ha matriculat al quadrimestre de tardor, com si ho ha fet al de primavera. La nota d'aquest examen serà NEFR (nota examen final revaluació). Si opta per aquesta opció, la nota final de l'assignatura es calcula tenint en compte només aquest últim examen i les pràctiques de laboratori amb el percentatge següent:

$$NTOTR = 0,85 NEFR + 0,15 NLAB$$

En totes les proves l'estudiant podrà portar un formulari que li serà lliurat pel professorat a l'inici del curs. També podrà portar calculador no programable.

240031 - Electromagnetisme

Bibliografia

Bàsica:

Varela Fernández, Manuel. Electromagnetisme. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2006.

Tipler, Paul Allen. Física para la ciencia y la tecnología, Volum 2A, Electricidad y magnetismo [en línia]. 6a ed. Barcelona:

Reverté, 2010 [Consulta: 04/07/2018]. Disponible a:

<http://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6537>. ISBN 9788429144246.

Complementària:

Fernández Mills, Gonçal. Electricidad, teoría de circuitos y magnetismo. Barcelona: Edicions UPC, 2006. ISBN 8483018454.

Bohigas i Janoher, Xavier. Electromagnetisme per a l'enginyeria. Barcelona: Edicions UPC, 2007. ISBN 9788483019252.

Lorrain, Paul; Corson, Dale R. Campos y ondas magnéticos. 6a ed. Madrid: Selecciones científicas, 1994. ISBN 848521290.

Plonus, Martin A. Electromagnetismo aplicado. Barcelona: Reverté, 1982. ISBN 8429130632.

Serway, Raymond A; Jewett, John W. Electricidad y magnetismo. 6a ed. México: Thomson, 2005. ISBN 9706865381.

Bohigas, Xavier. Problemes resolts d'electromagnetisme. Barcelona: CPDA, 2000. ISBN 849535221.

Bohigas, Xavier. Electromagnetisme : tests resolts i comentats. Barcelona: Edicions UPC, 2001. ISBN 8483015676.

Bohigas, Xavier. Electromagnetisme per a l'enginyeria. Barcelona: Edicions UPC, 2007. ISBN 9788483019252.

Reitz, J.R.. Fundamentos de teoría electromagnética. 4a ed. Wilmington: Addison-Wesley, 1996. ISBN 020162592X.

Altres recursos:

<http://baldufa.upc.edu>, seguint el link ¿Universitat¿, s'accedeix a material docent amb apunts de teoria, problemes resolts i preguntes de test resoltes d'exàmens de cursos anteriors.