Guia docent
230470 - ONEMAG - Ones Electromagnètiques

Última modificació: 25/05/2023

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona
Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA FÍSICA (Pla 2011). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/responsables-assignatura

Altres: Consultar aquí / See here: https://telecos.upc.edu/ca/estudis/curs-actual/professorat-responsables-coordinadors/professorat-assignat-idioma

CAPACITATS PRÈVIES

Electricitat i magnetisme al buit i en medis materials, fenòmens ondulatoris, anàlisi vectorial, equacions diferencials.

REQUISITS

L'assignatura Electromagnetisme.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
1. Coneixement de les lleis de l'electromagnetisme. Aptitud per resoldre problemes d'enginyeria: magnetisme, electricitat i tecnologia elèctrica, ones electromagnètiques, y òptica ondulatòria.
2. Coneixement dels mecanismes de propagació i transmissió d'ones electromagnètiques. Aptitud per analitzar i utilitzar dispositius emissors i receptors.

Genèriques:
1. CAPACITAT PER IDENTIFICAR, FORMULAR I RESOLDRE PROBLEMES D'ENGINYERIA FÍSICA. Capacitat per identificar, formular i resoldre problemes d'enginyeria física amb iniciativa, presa de decisions i creativitat. Desenvolupar mètodes d'anàlisi i solució de problemes de forma sistemàtica i creativa.

Transversals:
2. APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 3: Aplicar els coneixements assolits a la realització d'una tasca en funció de la pertinència i la importància, decidint la manera de dur-la a terme i el temps que cal dedicar-hi i seleccionant-ne les fonts d'informació més adequades.

METODOLOGIES DOCENTS

Es desenvolupa principalment a través de classes magistrals, de vegades amb presentacions preparades, i també mitjançant visualització de simulacions amb ordinador.
Es proposen treballs d'anàlisi i de simulació perquè els estudiants comprovin i visualitzin els fenòmens descrits a les classes. Tota la teoria vista a classe pot trobar-se a Atenea

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Es pretén que els estudiants adquireixen una base sòlida, a la vegada matemàtica i visual, dels fenòmens associats a la propagació d'ones electromagnètiques, tant a l'espai lliure com en guies d'ona, fibres òptiques i línies de transmissió.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	85,0	56.67
Hores grup gran	65,0	43.33

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Ones electromagnètiques al buit

Descripció:
1.1 Equació d'ona. Formes d'ona.
1.2 Ones esfèriques i ones planes.
1.3 Ones planes en RSP. Ones planes uniformes i no uniformes.
1.4 Potència i densitat de potència de l'ona.
1.5 Polarització.

Dedicació: 30h
Grup gran/Teoria: 7h
Grup mitjà/Pràctiques: 5h
Activitats dirigides: 2h
Aprenentatge autònom: 16h

2. Incidència d'ones en superfícies de separació

Descripció:
2.1 Incidència en medis dielèctrics i en conductors. Coeficients de reflexió i transmissió. Fórmules de Fresnel. Angle de Brewster
2.2 Reflexió total.
2.3 Ones estacionàries. Ones total i parcialment estacionàries. Relació d'ona estacionària. Recobriments anti-reflectants.
2.4 Reflexió en multicapes dielèctriques. Coeficient de reflexió generalitzat. Impedància d'ona generalitzada.

Dedicació: 30h
Grup gran/Teoria: 7h
Grup mitjà/Pràctiques: 5h
Aprenentatge autònom: 18h

3. Línies de transmissió

Descripció:
3.1 Introducció: problemes de la teoria de circuits en alta freqüència. Necessitat de una nova formulació. Exemples de línies de transmissió.
3.2 Ones TEMz en una línia de transmissió amb dos conductors. Equació del telegrafista.
3.3 Model de paràmetres distribuïts. Paràmetres circuitals per unitat de longitud.
3.4 Propagació d?ones en una línia. Velocitat de propagació i impedància característica.
3.5 Línia de transmissió sense pèrdues amb terminació. Coeficient de reflexió, relació d?ona estacionaria i impedància de entrada. Carta de Smith.
3.6 Desadaptació del generador i de càrrega. Transmissió de potencia i adaptació conjugada de impedància.
3.7 Línies de transmissió de baixes pèrdues.

Dedicació: 26h
Grup gran/Teoria: 7h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h
Activitats dirigides: 1h
Aprenentatge autònom: 14h

4. Guies d'ona i fibres òptiques

Descripció:
4.1 Guies planes de parets conductores
Modes de propagació. Modes TE i TM. Longitud de onda en la guia. Freqüència de tall de un mode
4.2 Guies rectangulars
Modes de propagació. Corbes de dispersió. Potencia transportada
4.3 Ressonadors
4.4 Guies dielèctriques planes
Modes guiats i modes radiats
4.5 Fibres òptiques. Estructura de la fibra. Tipus de fibres. Modes de propagació. Corbes de dispersió.

Dedicació: 32h
Grup gran/Teoria: 9h
Grup mitjà/Pràctiques: 5h
Aprenentatge autònom: 18h

5. Fonaments de radiació

Descripció:
5.1 Paràmetres d'antenes i equació de transmissió.
5.2 Camps radiats i camps induïts.
5.3 Aproximació de camp llunyà. Significat del vector de radiació.
5.4 Antenes elementals. Dipol elèctric i dipol magnètic.
5.5 Teoria d'imatges.
5.6 Agrupació d'antenes.

Dedicació: 32h
Grup gran/Teoria: 9h
Grup mitjà/Pràctiques: 5h
Aprenentatge autònom: 18h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació constarà d'un examen final (EF),
un examen parcial (EP),
i els treballs entregats (TE).

La nota final vindrà donada per: Max {0.90 x EF + 0.10 x TE ; 0.55 x EF + 0.35 x EP + 0.10 x TE }

En el cas d'haver d'acudir a l'examen extraordinari, la nota d'aquest farà promig també amb la nota dels treballs, que no són reavaluables. És a dir, la nota final seria en aquest cas:
{0.90 x ExExtra + 0.10 x TE }

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Hi ha un full de fórmules 'oficial' per a la assignatura, elaborat pels professors de la matèria, que es pot utilitzar durant els exàmens. NO es pot afegir cap anotació a aquest formulari.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Dios, F. [et al.]. Campos electromagnéticos [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1998 [Consulta: 07/06/2021]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36160. ISBN 8483012499.
- Cheng, D.K. Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería. Wilmington, Delaware: Addisson-Wesley Iberoamericana, 1997. ISBN 9684443277.
- Pozar, D.M. Microwave engineering [en línia]. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2012 [Consulta: 09/04/2021]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=2064708. ISBN 9780470631553.
- Kao, M.S.; Chang, C.F. Understanding electromagnetic waves [en línia]. Cham, Switzerland: Springer International Publishing AG, 2020 [Consulta: 09/06/2021]. Disponible a: https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=6263940. ISBN 9783030457082.

Complementària:
- Reitz, J.R.; Milford, F.J.; Christy; R.W. Fundamentos de la teoría electromagnética. 4a ed. Wilmington: Addisson-Wesley Iberoamericana, 1996. ISBN 020162592X.
- Hecht, J. Understanding fiber optics. 5th ed. Upper Saddle River: Prentice Hall, 2006. ISBN 0131174290.
- Cardama, Á. [et al.]. Antenas [en línia]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 07/06/2021]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36797. ISBN 8483016257.