



Guia docent

230745 - MPTH - Recerca i Aplicacions de la Fotònica de Microones i els Teraherços

Última modificació: 21/06/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona

Unitat que imparteix: 739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN TECNOLOGIES AVANÇADES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2019). (Assignatura optativa).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Consultar aquí / See here:

Altres: Consultar aquí / See here:

CAPACITATS PRÈVIES

Teoria Electromagnètica. Propagació d'ones planes en espai lliure, polarització, incidència, pèrdues. Propagació d'ones guiades. Circuits de microones, paràmetres S i línees de transmissió.

Fonaments de transmissió d'ones mitjançant fibra òptica. Sistemes de modulació òptica.

Làsers i detectors òptics.

Física d'ions semiconductores · Bandas de energia y conducción eléctrica · Portadores de carga (electrones y huecos) · Generación y recombinación.

Mètodes de generació i detecció d'ones electromagnètiques a freqüències de Teraherços. Antenes fotoconductores i cristalls electroòptics. Sistemes d'espectroscopia en el domini del temps i de la freqüència.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per aplicar coneixements avançats de fotònica i optoelectrònica, així com electrònica d'alta freqüència.
3. Capacitat per desenvolupar sistemes de radiocomunicacions: disseny d'antenes, equips i subsistemes, modelat de canals, càlcul d'enllaços i planificació.
4. Capacitat per implementar sistemes per cable, línia i satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.
8. Capacitat per a la integració de tecnologies i sistemes propis de la Enginyeria de Telecomunicació, amb caràcter generalista, i en contextos més amplis i multidisciplinaris com per exemple en bio-enginyeria, conversió fotovoltaica, nanotecnologia o telemedicina.

Transversals:

5. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

6. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

7. TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.



METODOLOGIES DOCENTS

- Classes teòriques
- Sessions d'aplicació
- Treball pràctic al laboratori

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

-Objectius d'aprenentatge de l'assignatura:

Conceptes i mètodes per a l'anàlisi de sistemes de radiofrecuència, microones fotònica i Teraherços, i estudi de la tecnologia i les aplicacions.

Propagació de senyals ràdio sobre fibra. Fotònica analògica.

Aplicacions de radiofreqüència assistides per sistemes fotònics: filtres, xarxes de retard verdader per al conformat i el gir de feixos en distribucions ordenades d'antenes, conversors digital-analògic i analògic-digitals. sensat remot (radar) i aplicacions satèl·lit.

Sistemes a freqüències de Teraherços. Aplicacions a sistemes de sensat no invasiu i seguretat davant d'amenaques. Espectroscopia en el domini del temps i de la freqüència.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	86,0	68.80
Hores grup gran	39,0	31.20

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

Fotònica de microones

Descripció:

Conceptes i mètodes per a l'anàlisi de sistemes de radiofrecuència, microones fotònica i Teraherços, i estudi de la tecnologia i les aplicacions.

Propagació de senyals ràdio sobre fibra. Fotònica analògica.

Aplicacions de radiofrecuència assistides per sistemes fotònics: filtres, xarxes de retard verdader per al conformat i el gir de feixos en distribucions ordenades d'antenes, conversors digital-analògic i analògic-digitals. sensat remot (radar) i aplicacions satèl·lit.

Competències relacionades:

CE2. Capacitat per desenvolupar sistemes de radiocomunicacions: disseny d'antenes, equips i subsistemes, modelat de canals, càlcul d'enllaços i planificació.

CE3. Capacitat per implementar sistemes per cable, línia i satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.

CE13. Capacitat per aplicar coneixements avançats de fotònica i optoelectrònica, així com electrònica d'alta freqüència.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h



Teraherços

Descripció:

Sistemes a freqüències de Teraherços. Aplicacions a sistemes de sensat no invasiu i seguretat davant d'amenaçes. Espectroscopia en el domini del temps i de la freqüència.

Competències relacionades:

CE2. Capacitat per desenvolupar sistemes de radiocomunicacions: disseny d'antenes, equips i subsistemes, modelat de canals, càlcul d'enllaços i planificació.

CE3. Capacitat per implementar sistemes per cable, línia i satèl·lit en entorns de comunicacions fixes i mòbils.

CE13. Capacitat per aplicar coneixements avançats de fotònica i optoelectrònica, així com electrònica d'alta freqüència.

CE15. Capacitat per a la integració de tecnologies i sistemes propis de la Enginyeria de Telecomunicació, amb caràcter generalista, i en contextos més amplis i multidisciplinaris com per exemple en bio-enginyeria, conversió fotovoltaica, nanotecnologia o telemedicina.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

ACTIVITATS

(CAT) LABORATORI

Descripció:

- Sessions de laboratori per entendre la operació i les tècniques de calibració d'instruments de mesura específics per a la caracterització de circuits de microones, RF i fotònica.

- Sessions de laboratori per a caracteritzar experimentalment circuits i sistemes que s'han dissenyat, simulat i optimitzat en un projecte en grup.

Dedicació: 4h

Grup petit/Laboratori: 4h

(CAT) EXERCICIS

Descripció:

Exercis per a reforçar l'aprenentatge dels conceptes teòrics i les tècniques CAD per a la simulació de circuits i sistemes.

Dedicació: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h



(CAT) presentacions a la classe

Descripció:

Presentació dels projectes en grup. Comparació entre resultats esperats i mesures experimentals. Discussió.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

(CAT) Examen de resposta estesa (Examen Final)

Descripció:

Examen Final.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Examen i qüestionaris online: 30%.
- Treballs i projectes: 70%.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- Examen amb apunts
- Exercicis de disseny i preguntes de tria entre múltiples respostes.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Lee, Yun-Shik. Principles of terahertz science and technology [en línia]. New York: Springer, 2009 [Consulta: 13/05/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-09540-0>. ISBN 9780387095394.
- Cox III, C.H. Analog optical links: theory and practice. New York: Cambridge University Press, 2004. ISBN 0521621631.
- 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.
- Lee, C.H. Microwave photonics [en línia]. 2nd ed. Boca Raton: CRC, 2017 [Consulta: 22/06/2017]. Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10666204>. ISBN 9781466502871.

Complementària:

- Weber, R.J. Introduction to microwave circuits: radio frequency and design applications. New York: IEEE Press, 2000. ISBN 0-7803-4704-8.
- Iezekiel, S. Microwave photonics : devices and applications [en línia]. Chichester: Wiley & Sons, 2009 [Consulta: 12/05/2015]. Disponible a: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470744857>. ISBN 9780470744857.