

Guia docent

230566 - FIBERS - Fibres i Telecomunicacions

Última modificació: 11/04/2025

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 ENGINYERIA ELECTRÒNICA (Pla 2013). (Assignatura optativa).
MÀSTER UNIVERSITARI EN FOTÒNICA (Pla 2013). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 3.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE ANTONIO LAZARO VILLA

Altres: Primer quadrimestre:
JOSE ANTONIO LAZARO VILLA - 10

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE4. Demostrar que coneix els fonaments de la formació d'imatge, de la propagació de la llum a través dels diferents mitjans i de l'Òptica de Fourier.

CE9. Capacitat per sintetitzar i exposar els resultats de recerca en fotònica segons els procediments i convencions de les presentacions científiques en anglès.

CE2. Demostrar que comprèn les peculiaritats que comporta el model quàntic per a la interacció llum-matèria.

Genèriques:

CG1. Capacitat per a projectar, dissenyar i implantar productes, processos, serveis i instal·lacions en alguns àmbits de la fotònica com els relacionats amb l'enginyeria fotònica, la nanofotònica, l'òptica quàntica, les telecomunicacions i la biofotònica.

CG2. Capacitat per a la modelització, càlcul, simulació, desenvolupament i implantació en centres de recerca, centres tecnològics i empreses, particularment en tasques d'investigació, desenvolupament i innovació en tots els àmbits relacionats amb la Fotònica.

CG4. Capacitat per entendre el caràcter generalista i multidisciplinari de la fotònica veient la seva aplicació per exemple a la medicina, biologia, energia, comunicacions o la indústria.

Transversals:

1. 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.

2. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

3. 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.

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.

Bàsiques:

CB6. Tenir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació de idees, sovint en un context de recerca.

CB7. Que els estudiants sàpiguin aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.

CB8. Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judici.

CB10. Que els estudiants posseeixen les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

METODOLOGIES DOCENTS

- Classes magistrals
- Activitats

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

El curs de Fibra i Telecomunicacions proporciona una visió general del fenòmens fonamentals i com les diferents tècniques han estat desenvolupades per arribar a l'enorme capacitat de comunicació actual. L'assignatura, per una banda, revisa l'evolució d'uns dels fets més importants de la fotònica, guardonat amb el premi Nobel de Física del 2009 a Charles K. Kao pel seu innovador article publicat en 1966. Per un altra, es concentra en els desafiaments dels Sistemes de Comunicació Òptica moderns, i com les diferents tecnologies fotòniques s'apliquen per solucionar les imperfeccions a les fibres, font òptiques, amplificadors, receptors, etc.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	24,0	32.00
Hores aprenentatge autònom	51,0	68.00

Dedicació total: 75 h

CONTINGUTS

1. Introducció

Descripció:

- 1.1 Evolució de la Telecomunicació amb Fibra.
- 1.2 Principals tecnologies fotòniques empenyent els avanços en capacitat de transmissió.
- 1.3 Introducció dels elements bàsics d'un Sistema de Comunicació per Fibra.

Dedicació: 2h 30m

Grup gran/Teoria: 2h 30m

2. Propagació de llum i Transmissió de senyals en Fibres

Descripció:

- 2.1 Revisió de conceptes bàsics
- 2.2 Limitacions de la transmissió en els primers fibres multimode.
- 2.3 Optimització de fibres d'un sol mode.
- 2.4 Limitació de la dispersió cromàtica: tècniques per mesurar i solucionar la dispersió cromàtica en sistemes reals
- 2.5 Polarització del llum a les fibres: dificultats i avenços.
- 2.6 Limitacions de la transmissió per Alta Potència: efectes non lineals.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 6h

3. Transmissors i receptors òptics

Descripció:

- 3.1 Làsers semiconductors per telecomunicacions amb fibres.
- 3.2 Moduladors optoelectrònics de banda ampla.
- 3.3 Codificant informació en propietats de la llum: Formats de modulació.
- 3.4 Fotoreceptors: com les característiques físiques dels diferents fotodetectors afecten a la bona recepció de la informació codificada.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 6h

4. Amplificadors òptics

Descripció:

- 4.1 Com una transició quàntica va multiplicar per 10.000 la capacitat de transmissió de les fibres: EDFA
- 4.2 Amplificació Òptica controlada: Amplificadors òptics basats en semiconductors.
- 4.3 Dels límits dels efectes non lineals a les tècniques d'amplificació òptica: amplificadors Raman.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

5. Sistemes i xarxes multicanal

Descripció:

- 5.1 El teu propi primer disseny d'un Sistema de Comunicació Òptic.
 - 5.1.1 Sistemes WDM (divisió de la longitud d'ona per multiplexing)
 - 5.1.2 Sistemes TDM (divisió del temps per multiplexing): xarxes Òptiques passives (PON)
- 5.2 Examinant els avantatges i limitacions del teu sistema.

Dedicació: 4h

Grup gran/Teoria: 4h

ACTIVITATS

Visita

Descripció:

Visita a un centre d'investigació o laboratori en: Sistemes de Telecomunicació i/o aplicacions Biomèdiques.

Dedicació: 2h 18m

Grup gran/Teoria: 2h 18m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- Examen (50%).
- Treball en equip, assistència a seminaris, visites a laboratoris, possible presentació oral, assistència a classe, entregues (50%)

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Saleh, B.E.A.; Teich, M.C. Fundamentals of photonics. 3rd ed. Hoboken: John Wiley & Sons, 2019. ISBN 9781119506874.
- Keiser, G. Optical fiber communications. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2013. ISBN 9781259006876.
- Agrawal, G.P. Fiber-optic communication [en línia]. 4. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2010 [Consulta: 20/06/2016]. Disponible a: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/9780470918524>. ISBN 9780470505113.