

230055 - COMOPT - Comunicacions Òptiques

Unitat responsable:	230 - ETSETB - Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Telecomunicació de Barcelona		
Unitat que imparteix:	739 - TSC - Departament de Teoria del Senyal i Comunicacions		
Curs:	2018		
Titulació:	GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2010). (Unitat docent Obligatòria) GRAU EN ENGINYERIA DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Unitat docent Optativa)		
Crèdits ECTS:	6	Idiomes docència:	Català, Castellà

Professorat

Responsable:	Josep Prat Gomà
Altres:	Ruiz Moreno, Sergio Soneira Ferrando, María José Pérez Pueyo, Rosanna Prat Goma, Josep Joan Gene Bernaus, Juan Manuel

Capacitats prèvies

Fonaments de física quàntica, física del semiconductor i de sistemes de transmissió.

Requisits

Comunicacions digitals i Electromagnetisme

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Genèriques:

10 ECI N3. Coneixement de la instrumentació i experimentació: Espavilar-se de forma competent en un entorn de laboratori de l'àmbit TIC. Utilitzar instrumentació i eines pròpies de les enginyeries de telecomunicació i electrònica i interpretar-ne els manuals i especificacions. Avaluar els errors i les limitacions associats a les mesures i resultats de simulacions.

Metodologies docents

Classes expositives
Classes laboratoris
Treball individual (no presencial)
Altres activitats
Exercicis
Proves de resposta curta (Test)
Proves de resposta llarga (Examen Final)
Pràctica de laboratori

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Estudi dels fonaments bàsics dels dispositius i tecnologies en què es basen les comunicacions i les xarxes òptiques.

Avaluació i disseny de sistemes de transmissió per fibres òptiques.

230055 - COMOPT - Comunicacions Òptiques

Capacitat de construir, explotar i gestionar xarxes, serveis i aplicacions de les telecomunicacions des del punt de vista dels sistemes de transmissió per fibres òptiques.

Saber aplicar les tècniques en què es basen les xarxes fixes, per a diferents amples de banda, basades en els sistemes de transmissió per fibra òptica.

Analitzar els components i les seves especificacions per a sistemes de comunicacions òptiques guiades.

Resultat de l'aprenentatge:

Ser capaç d'entendre, avaluar i dissenyar les tecnologies i tècniques en que es fonamenten les comunicacions òptiques, fonamentalment centrades en les telecomunicacions per fibra òptica.

Ser capaç d'identificar i modelar sistemes complexos de comunicacions òptiques basats en fibres òptiques.

Ser capaç d'analitzar, avaluar i dissenyar, en l'àmbit de les telecomunicacions, fibres òptiques tenint em compte la influència de les aproximacions.

Conèixer i saber seleccionar equipaments i sistemes de transmissió òptics.

Ser capaç d'identificar la necessitat de l'aprenentatge continu i desenvolupar-se per a realitzar-ho.

Ser capaç d'aplicar les competències adquirides per a la realització de tasques de forma autònoma.

Dissenyar i executar una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats. Identificar la rellevància i la qualitat de la informació.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	39h	26.00%
	Hores grup petit:	26h	17.33%
	Hores aprenentatge autònom:	85h	56.67%

230055 - COMOPT - Comunicacions Òptiques

Continguts

<p>Tema 1. Introducció</p>	<p>Dedicació: 5h 50m Grup gran/Teoria: 2h 30m Aprentatge autònom: 3h 20m</p>
<p>Descripció: Evolució de la tecnologia per desenvolupar les comunicacions òptiques. Evolució dels sistemes de telecomunicació per fibres òptiques punt a punt en les xarxes òptiques. Components bàsics d'un sistema de comunicacions òptiques. Introducció a les xarxes òptiques.</p> <p>Objectius específics: Repàs històric de les comunicacions per fibra òptica. Resum del curs mitjançant la presentació d'un diagrama de blocs d'un sistema de comunicacions per fibra òptica.</p>	
<p>Tema 2. Fibres òptiques</p>	<p>Dedicació: 18h 20m Grup gran/Teoria: 5h 50m Aprentatge autònom: 12h 30m</p>
<p>Descripció: Descripció de les fibres òptiques. Conceptes bàsics d'òptica geomètrica. Anàlisi de la propagació de senyals en fibres òptiques. Dispersions: -Dispersió modal (concepte del producte d'ample de banda per distància). -Dispersió cromàtica. -Dispersió del material. -Dispersió de guia-ona. -Dispersió per polarització. Atenuació. Tipus de fibres òptiques. Fibres òptiques multimode: tipus i paràmetres característics. Fibres òptiques monomode: tipus i paràmetres característics. Efectes no-lineals en la propagació per fibres òptiques. Fibres òptiques per a sistemes de multiplexat en longitud d'ona. Fibres òptiques compensadores de dispersió cromàtica. Fibres òptiques especials. Connexió de fibres òptiques. Tipus de connectors. Cables de fibres òptiques: tipus i característiques.</p> <p>Objectius específics: Comprendre els principis de funcionament de les fibres i la propagació de senyals en fibres òptiques.</p>	

230055 - COMOPT - Comunicacions Òptiques

<p>Pràctiques al laboratori: Mesures en fibres i dispositius òptics</p>	<p>Dedicació: 11h Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 5h</p>
<p>Descripció: Mesura del radi d'una fibra, de l'obertura numèrica, atenuació mitjançant tècniques de reflectometria òptica. Mesures en acobladors òptics.</p> <p>Activitats vinculades: Tema 2</p> <p>Objectius específics: Manipulació de fibres òptiques. Mesures amb OTDR.</p>	
<p>Tema 3. Fonts òptiques</p>	<p>Dedicació: 12h 30m Grup gran/Teoria: 4h 10m Aprentatge autònom: 8h 20m</p>
<p>Descripció: Díode Electroluminiscent: conceptes bàsics, tipus i paràmetres característics. Làser Semiconductors: conceptes bàsics i tipus de làsers. Làser multimode: conceptes bàsics, tipus i paràmetres característics. Làser monomode: conceptes bàsics, tipus i paràmetres característics. Làser sintonitzable: conceptes bàsics, tipus i paràmetres característics. Làser encapsulat per a sistemes de telecomunicació.</p> <p>Objectius específics: Entendre els processos d'emissió espontània i estimulada, el díode làser y els seus paràmetres característics, amb especial èmfasi en els làsers emprats en sistemes de telecomunicació per fibra òptica.</p>	
<p>Pràctiques al laboratori: Fonts Òptiques</p>	<p>Dedicació: 9h 50m Grup petit/Laboratori: 6h Aprentatge autònom: 3h 50m</p>
<p>Descripció: Díode Electroluminiscent: mesura dels paràmetres característics. Làser Semiconductors: mesura dels paràmetres característics.</p>	

230055 - COMOPT - Comunicacions Òptiques

<p>Tema 4. Modulació del senyal òptic</p>	<p>Dedicació: 14h 30m Grup gran/Teoria: 4h 30m Aprentatge autònom: 10h</p>
<p>Descripció: Modulació directa de la intensitat (potència òptica). -Modulació analògica i digital -Diagrama de blocs d'un transmissor amb modulació directa. Modulació externa de la portadora òptica -Diagrama de blocs d'un transmissor amb modulació externa. -Modulació d'amplitud, freqüència i fase. Objectius específics: Comprensió dels mecanismes que intervenen en la modulació d'una portadora òptica.</p>	
<p>Pràctiques al laboratori: Transmissors òptics</p>	<p>Dedicació: 6h 10m Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 2h 10m</p>
<p>Descripció: Transmissor òptic amb LED: mesura dels paràmetres característics per a una transmissió digital. Transmissor òptic amb Làser Semiconductor: mesura dels paràmetres característics per a una transmissió digital.</p>	
<p>Tema 5. Detecció òptica.</p>	<p>Dedicació: 18h 10m Grup gran/Teoria: 5h 40m Aprentatge autònom: 12h 30m</p>
<p>Descripció: Conversió òptica-electrònica. Tipus de fotodetectors. Soroll shot en comunicacions òptiques. Receptor ideal. Soroll d'allau i soroll tèrmic. Receptor de Detecció Directa. Relació senyal/soroll. Detecció Coherent: heterodina, homodina. Principis, esquema i avantatges. Objectius específics: Comprensió de la conversió de llum en corrent, dels tipus de fotodetectors i de les diferents tècniques de detecció òptica. Revisió dels diferents blocs que formen un receptor òptic i del seu funcionament.</p>	

230055 - COMOPT - Comunicacions Òptiques

<p>Pràctiques al laboratori: Receptors òptics</p>	<p>Dedicació: 4h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 1h</p>
<p>Descripció: Mesures en un receptor òptic per a sistemes de transmissió digital.</p>	
<p>Tema 6. Amplificadors òptics</p>	<p>Dedicació: 8h 10m Grup gran/Teoria: 2h 30m Aprentatge autònom: 5h 40m</p>
<p>Descripció: Amplificador òptic semiconductor. Amplificador òptic de fibra dopada. Soroll en amplificadors òptics. Receptor òptic amb preamplificador òptic. Objectius específics: Comprensió de l'amplificador òptic i les seves característiques.</p>	
<p>Tema 7. Sistemes de modulació d'intensitat i detecció directa</p>	<p>Dedicació: 15h 20m Grup gran/Teoria: 6h Aprentatge autònom: 9h 20m</p>
<p>Descripció: Diagrama de blocs del sistema. Modelat del sistema. Càlcul de la probabilitat d'error. Prestacions del sistema en funció dels paràmetres: fibra òptica, velocitat de transmissió, tipus de modulació, tipus de receptor, amplificadors òptics. Objectius específics: Comprensió i avaluació del sistema de comunicacions complet un cop vistos tots els blocs. Disseny i dimensionament d'un sistema pràctic amb components actuals.</p>	
<p>Pràctiques al laboratori: Modelatge i simulació de sistemes de transmissió</p>	<p>Dedicació: 5h Grup petit/Laboratori: 3h Aprentatge autònom: 2h</p>
<p>Descripció: Simulació d'un sistema de transmissió digital per fibra òptica y avaluació de les seves prestacions.</p>	

230055 - COMOPT - Comunicacions Òptiques

<p>Tema 8. Temes d'actualitat i futur</p>	<p>Dedicació: 11h 50m Grup gran/Teoria: 4h 50m Aprentatge autònom: 7h</p>
<p>Descripció: Sistemes WDM. Fonaments de les xarxes òptiques. FTTH, accés amb fibra fins la llar.</p>	

Sistema de qualificació

Teoria 70% (2 controls 28% + Examen final 42%), Laboratori 30%

En aquesta assignatura s'avaluaran les competències genèriques:

- Ús solvent dels recursos d'informació (Nivell Mig)
- Experimentalitat i coneixement d'eines i instruments (Nivell Mig)

Les pràctiques de laboratori no son reevaluables.

Bibliografia

Bàsica:

Senior, J.M. Optical fiber communications: principles and practice. 3rd ed. New York: Prentice Hall, 2008. ISBN 9780130326812.