

Guia docent

230051 - CDA SISTEL - Comunicacions Digitals Avançades

Última modificació: 24/03/2026

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 DE TECNOLOGIES I SERVEIS DE TELECOMUNICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura optativa).

Curs: 2026

Crèdits ECTS: 6.0

Idiomes: Català, Castellà, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: JAUME RIBA SAGARRA

Altres: Primer quadrimestre:
JAUME RIBA SAGARRA - 40

CAPACITATS PRÈVIES

- ALED (àlgebra lineal): Matrius, determinants i sistemes d'equacions. Operacions amb matrius. Inversa. Espais i subespais vectorials. Subespai generat per un conjunt: combinació lineal. Dependència i independència lineal. Sistemes de generadors. Bases. Dimensió. Coordenades d'un vector en una base. Canvi de base.
- ACAL (càlcul): Producte escalar i topologia: norma i distància. Càlcul d'extrems lliures i condicionats. Multiplicadors de Lagrange.
- PPEE (probabilitat i processos estocàstics): temari complet.
- SSIS (senyals i sistemes): Senyals i sistemes en el domini temporal i freqüencial. Transformada de Fourier.
- ICOM (introducció a les comunicacions): temari complet.

REQUISITS

INTRODUCCIÓ A LES COMUNICACIONS - Precorequisit

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Transversals:

07 AAT N3. APRENTATGE 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

Classes d'aplicació
Classes expositives
Treball en grup (no presencial)
Treball individual (no presencial)
Proves de resposta llarga i/o tests (Control(s))
Proves de resposta llarga i/o tests (Examen Final)

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

- Ser capaç de construir, explotar i gestionar xarxes, serveis, processos i aplicacions de telecomunicacions des del punt de vista dels sistemes de transmissió.
- Saber aplicar les tècniques en què es basen les xarxes, serveis i aplicacions de telecomunicació tant en entorns fixos com mòbils, personals, locals o gran distància, amb diferents amplituds de banda, incloent telefonia, radiodifusió, televisió i dades, des del punt de vista dels sistemes de transmissió.
- Planificar i utilitzar la informació necessària per a un projecte o treball acadèmic a partir d'una reflexió crítica sobre els recursos d'informació utilitzats.
- Aplicar les competències adquirides a la realització d'una tasca de forma autònoma. Identificar la necessitat de l'aprenentatge continu i desenvolupar una estratègia pròpia per fer-ho.
- Identificar, modelar i plantejar problemes a partir de situacions obertes. Explorar i aplicar les alternatives per a la seva resolució. Utilitzar aproximacions.
- Identificar i modelar sistemes complexos. Portar a terme anàlisis qualitius i aproximacions, establint la incertesa dels resultats.
- Plantejar hipòtesis i mètodes experimentals per validar. Identificar components principals i establir compromisos i prioritats.

Resultat de l'aprenentatge:

L' alumne ha d' acabar l' assignatura havent adquirit els següents coneixements:

- Anàlisi i disseny d' un sistema de comunicacions digitals.
- Caracterització dels elements bàsics i de les seves funcions.
- Transmissió d' informació generada per una font en format digital.
- Característiques del canal físic i la seva influència en el disseny d' un sistema de comunicacions.
- Modulacions digitals lineals i modulacions ortogonals.
- Tècniques d'accés.

HORES TOTALES 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

Tema 0. Introducció

Descripció:

Presentació de l'assignatura.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Tema 1. Fonaments de les Comunicacions Digitals

Descripció:

- Transmissió en canals AWGN.
- Resposta del canal.
- Modulacions multiportadora. OFDM i SC-FDMA.

Dedicació: 75h

Grup gran/Teoria: 29h

Aprenentatge autònom: 46h

Tema 2. Canals No Selectius en Freqüència i Mètodes de Diversitat

Descripció:

- El concepte d'informació de l'estat del canal (CSI).
- Canals amb fading ràpidament canviant.
- Canals amb fading de variació lenta.
- Codis espai-temps.
- Models de canal MIMO.

Dedicació: 51h

Grup gran/Teoria: 22h

Aprenentatge autònom: 29h

Tema 3. Espectre Eixamplat

Descripció:

- Objectius de les modulacions d'espectre eixamplat.
- Mètodes de salt en freqüència ràpid i lent: comunicacions indoor.
- Direct-Sequence Code Division Multiple Access (DS-CDMA).

Dedicació: 17h

Grup gran/Teoria: 7h

Aprenentatge autònom: 10h

ACTIVITATS

Examen(s) parcial(s)

Descripció:

Examen(s) parcial(s)

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Examen final

Descripció:

Examen final

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Qualsevol acte de frau acadèmic, plagi, ús o tinença a l'abast de mitjans no autoritzats en qualsevol activitat d'avaluació comportarà la qualificació de zero (0) en la prova o lliurament afectat. A més, d'acord amb la normativa de la Universitat, la possible derivació dels fets per a l'obertura d'un expedient disciplinari implicarà que l'assignatura quedi en l'estat provisional de "pendent d'avaluació" fins a la resolució de l'expedient. La gestió d'aquestes incidències es desplega d'acord amb el [Marc d'actuació per a la integritat acadèmica en l'avaluació de la UPC](#).

- Avaluació continuada (40%): es basarà en la realització d'un o diversos exàmens parcials i/o l'entrega d'exercicis segons els criteris indicats pel professorat.
- Examen final (60%): examen global que recull tots els continguts de l'assignatura.

En cas que la nota de l'examen final superi la de l'avaluació continuada, la nota global de l'assignatura serà la de l'examen final.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Lapidoth, Amos. A Foundation in Digital Communication [en línia]. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2017 [Consulta: 16/07/2025]. Disponible a : <https://www-cambridge-org.recursos.biblioteca.upc.edu/core/books/foundation-in-digital-communication/05F46005A017815C49810D51CFDB9B8F>. ISBN 9781316822708.
- Tse, David; Viswanath, Pramod. Fundamentals of Wireless Communication. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 9780521845274.
- Madhow, Upamanyu. Introduction to Communication Systems. Cambridge, United Kingdom: Cambridge University Press, 2015. ISBN 9781107022775.
- Madhow, Upamanyu. Fundamentals of Digital Communication. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2008. ISBN 9780521874144.
- Artés Rodríguez, Antonio; Pérez González, Fernando. Comunicaciones Digitales. Madrid: Pearson Educación/Prentice Hall, cop. 2007. ISBN 8483223481.
- Proakis, John G; Salehi, Masoud. Digital Communications. 5th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2008. ISBN 9780072957167.

Complementària:

- Ouyang, Feng. Digital Communication for Practicing Engineers. 1st ed. United States of America: Wiley-IEEE Press, 2019. ISBN 9781119418009.
- Gallager, Robert G. Principles of Digital Communication [en línia]. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2008 [Consulta: 08/07/2025]. Disponible a : <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=336113>. ISBN 9780521879071.
- Goldsmith, Andrea. Wireless Communications [en línia]. Cambridge; New York: Cambridge University Press, 2005 [Consulta: 08/07/2025]. Disponible a : <https://www-cambridge-org.recursos.biblioteca.upc.edu/core/books/wireless-communications/800BA8A8211FBECB133A7BB77CD2E2BD>. ISBN 0521837162.