

Guía docente

230051 - CDA SISTEL - Comunicaciones Digitales Avanzadas

Última modificación: 24/03/2026

Unidad responsable: Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona

Unidad que imparte: 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS Y SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN (Plan 2015). (Asignatura optativa).

Curso: 2026

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JAUME RIBA SAGARRA

Otros: Primer quadrimestre:
JAUME RIBA SAGARRA - 40

CAPACIDADES PREVIAS

- ALED (álgebra lineal): Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones. Operaciones con matrices. Inversa. Espacios y subespacios vectoriales. Subespacio generado por un conjunto: combinación lineal. Dependencia e independencia lineal. Sistemas de generadores. Bases. Dimensión. Coordenadas de un vector en una base. Cambio de base.
- ACAL (cálculo): Producto escalar y topología: norma y distancia. Cálculo de extremos libres y condicionados. Multiplicadores de Lagrange.
- PPEE (probabilidad y procesos estocásticos): temario completo.
- SSIS (señales y sistemas): Señales y sistemas en el dominio temporal y frecuencial. Transformada de Fourier.
- ICOM (introducción a las comunicaciones): temario completo.

REQUISITOS

INTRODUCCIÓN A LAS COMUNICACIONES - Precorrequisito

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Transversales:

07 AAT N3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases de aplicación
Clases expositivas
Trabajos en grupo (no presencial)
Trabajo individual (no presencial)
Pruebas de respuesta larga y/o tests (Control(es))
Pruebas de respuesta larga y/o tests (Examen Final)

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

- Ser capaz de construir, explotar y gestionar redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- Saber aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o de gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
- Planificar y utilizar la información necesaria para un proyecto o trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
- Aplicar las competencias adquiridas en la realización de una tarea de forma autónoma. Identificar la necesidad del aprendizaje continuo y desarrollar una estrategia propia para hacerlo.
- Identificar, modelar y plantear problemas a partir de situaciones abiertas. Explorar y aplicar las alternativas para su resolución. Utilizar aproximaciones.
- Identificar y modelar sistemas complejos. Llevar a cabo análisis cualitativos y aproximaciones, estableciendo la incertidumbre de los resultados.
- Plantear hipótesis y métodos experimentales para validar. Identificar componentes principales y establecer compromisos y prioridades.

Resultado del aprendizaje:

El alumno ha de acabar la asignatura habiendo adquirido los siguientes conocimientos:

- Análisis y diseño de un sistema de comunicaciones digitales.
- Caracterización de los elementos básicos y de sus funciones.
- Transmisión de información generada por una fuente en formato digital.
- Características del canal físico y su influencia en el diseño de un sistema de comunicaciones.
- Modulaciones digitales lineales y modulaciones ortogonales.
- Técnicas de acceso.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67
Horas grupo grande	65,0	43.33

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 0. Introducción

Descripción:

Presentación de la asignatura.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Tema 1. Fundamentos de las Comunicaciones Digitales

Descripción:

- Transmisión en canales AWGN.
- Respuesta del canal.
- Modulaciones multiportadora. OFDM y SC-FDMA.

Dedicación: 75h

Grupo grande/Teoría: 29h

Aprendizaje autónomo: 46h

Tema 2. Canales No Selectivos en Frecuencia y Métodos de Diversidad

Descripción:

- El concepto de información del estado del canal (CSI).
- Canales con fading rápidamente cambiante.
- Canales con fading de variación lenta.
- Códigos espacio-tiempo.
- Modelos de canal MIMO.

Dedicación: 51h

Grupo grande/Teoría: 22h

Aprendizaje autónomo: 29h

Tema 3. Espectro Ensanchado

Descripción:

- Objetivos de las modulaciones de espectro ensanchado.
- Métodos de salto en frecuencia rápidos y lentos: comunicaciones indoor.
- Direct-Sequence Code Division Multiple Access (DS-CDMA).

Dedicación: 17h

Grupo grande/Teoría: 7h

Aprendizaje autónomo: 10h

ACTIVIDADES

Examen(es) parcial(es)

Descripción:

Examen(es) parcial(es)

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Examen final

Descripción:

Examen final

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Cualquier acto de fraude académico, plagio o uso o mera tenencia al alcance de medios no autorizados en cualquier actividad de evaluación comportará la calificación de cero (0) en la prueba o entrega afectada. Además, de acuerdo con la normativa de la Universidad, la posible derivación de los hechos para la apertura de un expediente disciplinario implicará que la asignatura quede en el estado provisional de "pendiente de evaluación" hasta la resolución del expediente. La gestión de estas incidencias se lleva a cabo de acuerdo con el [Marco de actuación para la integridad académica en la evaluación de la UPC](#).

- Evaluación continuada (40%): se basará en la realización de uno o varios exámenes parciales y/o la entrega de ejercicios según los criterios indicados por el profesorado.
- Examen final (60%): examen global que recoge todos los contenidos de la asignatura.

En caso de que la nota del examen final supere la de la evaluación continuada, la nota global de la asignatura será la del examen final.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Lapidoth, Amos. A Foundation in Digital Communication [en línea]. 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.

Complementaria:

- 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 línea]. 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 línea]. 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.