



Guía docente

230018 - ICOM - Introducción a las Comunicaciones

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 obligatoria).

Curso: 2026

Créditos ECTS: 6.0

Idiomas: Catalán, Castellano, Inglés

PROFESORADO

Profesorado responsable: JOSE SALA ALVAREZ

Otros: Primer quadrimestre:
FRANCESC MOLINA OLIVERAS - 13
ANTONIO PASCUAL ISERTE - 41, 43
JOSE SALA ALVAREZ - 11, 12, 13, 14

CAPACIDADES PREVIAS

Probabilidad.
Transformada de Fourier.
Integral de convolución.
Señales y sistemas.

REQUISITOS

PROBABILITAT I ESTADÍSTICA - Precorequisit
SENYALS I SISTEMES - Precorequisit

COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

Genéricas:

12 CPE N2. CAPACIDAD PARA IDENTIFICAR, FORMULAR Y RESOLVER PROBLEMAS DE INGENIERÍA. Plantear y resolver problemas de ingeniería en el ámbito TIC. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático, crítico y creativo.

METODOLOGÍAS DOCENTES

Clases de aplicación.
Clases expositivas.
Clases de laboratorio.
Trabajo en grupo (no presencial).
Trabajo individual (no presencial).
Pruebas de respuesta corta (test de fundamentos).
Exámenes parcial(es) y final.
Prácticas y control(es)/test(s) de laboratorio.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Sistemas de comunicaciones paso-banda digitales. Interferencia y ruido en comunicaciones. Canal de comunicaciones. Relación señal a ruido (SNR). Modulaciones digitales lineales (ASK, QAM, PSK). Cálculo de la probabilidad de error (BER y SER).

Resultado del aprendizaje:

- Ser capaz de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- Evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, teniendo en cuenta el espacio de señal, las perturbaciones, el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
- Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identificar las opciones para su resolución. Aplicar el método de resolución adecuado e identificar la corrección de la solución.
- Identificar, modelar y plantear problemas a partir de situaciones abiertas. Explorar y aplicar las alternativas para su resolución. Manejar aproximaciones.
- Conocer y utilizar correctamente y de forma autónoma las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de materias básicas y avanzadas y llevar a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos. Conocer su funcionamiento y sus limitaciones.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	85,0	56.67
Horas grupo pequeño	13,0	8.67
Horas grupo grande	52,0	34.67

Dedicación total: 150 h

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción

Descripción:

Se dedica el tema a la presentación de los elementos más característicos que intervienen en un sistema de comunicaciones enfatizando las modulaciones digitales paso-banda como el caso más general a analizar.

I.1 Presentación de la asignatura

I.2 Sistema de comunicaciones Digital Paso-Banda

- Fuente de información analógica y fuente de información digital.
- Sistema de comunicaciones compuesto por transmisor, canal, y receptor.
- Ancho de banda y tasa de bit.
- Parámetros de calidad: SNR, BER y SER.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Tema 2. Señales y Sistemas paso-banda

Descripción:

Inicialmente se realiza un planteamiento determinista de las señales y de los sistemas paso-banda. Posteriormente y tras una revisión del concepto de proceso aleatorio y de las propiedades de estacionariedad y de cicloestacionariedad se realiza un planteamiento estocástico presentando el cálculo de la correlación y de la densidad espectral de las modulaciones paso-banda. En todo el tema se enfatiza el análisis del sistema de comunicaciones paso-banda directamente mediante su sistema equivalente paso-bajo.

II.1 señales paso banda deterministas

- Señal paso banda y equivalente paso bajo
- Modulación y demodulación IQ
- Sistema equivalente paso bajo

II.2 procesos aleatorios paso-banda

- Caracterización de proceso aleatorio: correlación y densidad espectral de potencia DEP
- Procesos aleatorios a través de sistemas lineales
- Modulaciones paso-banda: correlación y DEP
- Ruido en comunicaciones: correlación, DEP y SNR

Dedicación: 49h

Grupo grande/Teoría: 19h

Aprendizaje autónomo: 30h

Tema 3. Sistema de transmisión digital

Descripción:

El tema está dedicado a las modulaciones digitales tanto PAM como los formatos de modulaciones paso-banda digitales lineales (QAM, PSK). Se analizan las prestaciones de estas modulaciones en canales AWGN tanto ideales como limitados en banda. Se define el canal equivalente discreto y se enfatiza su utilización para el análisis de las prestaciones de los sistemas de transmisión digital.

III.1 modulador digital

- Codificador de símbolo y conformador de pulso
- Densidad espectral de potencia (DEP) de las modulaciones digitales

III.2 demodulador digital

- Filtro adaptado
- Interferencia intersimbólica
- Pulsos de Nyquist

III.3 canal discreto equivalente

- Caracterización del canal
- Caracterización de la señal de ruido

III.4 Ecuación

- Forzador de ceros

III.5 Detector MAP y probabilidad de error

- Criterio MAP y regiones de decisión
- Probabilidad de error de símbolo y de bit (SER y BER)
- Cota de la unión

Dedicación: 61h

Grupo grande/Teoría: 26h

Aprendizaje autónomo: 35h

ACTIVIDADES

Examen(es) parcial(es)

Descripción:

1 o 2 controles/tests.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Prácticas de laboratorio (Parte I)

Descripción:

Tres prácticas de laboratorio dedicadas a la experimentación y conocimiento del equipamiento del laboratorio de comunicaciones y a los fundamentos básicos de los sistemas de comunicaciones paso banda analógicos. También incluye la parte correspondiente de un examen/test de evaluación del laboratorio.

Material:

Manual de prácticas.

Dedicación: 16h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h

Prácticas de laboratorio (Parte II)

Descripción:

Tres prácticas de laboratorio dedicadas a la experimentación de aspectos relacionados con la transmisión paso banda de información digital como son la generación de señal, el análisis de la calidad de la detección, los canales selectivos en frecuencia y la equalización. También incluye la parte correspondiente de un examen/test de evaluación del laboratorio.

Material:

Manual de prácticas.

Dedicación: 16h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h 30m

Aprendizaje autónomo: 10h

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](#).

La distribución del porcentaje de evaluación es la siguiente:

- EXAMEN PARCIAL: examen(es) parcial(es) consistente(s) en la realización de ejercicios y/o tests (25%)
- LABORATORIO: prácticas de laboratorio (15%) desglosado en:
 - * estudios previos, trabajo en el laboratorio, informes y/o cuestionarios a responder en el laboratorio (7.5%)
 - * control y/o test individual de laboratorio (7.5%)
- EXAMEN FINAL: 1 examen final cuyo contenido corresponde a todo el temario de la asignatura (60%)

En cuanto a las prácticas de laboratorio, para que una práctica sea evaluada será condición haber realizado el correspondiente estudio previo, asistir a la sesión de laboratorio y entregar la memoria/cuestionario correspondiente. En caso de que no se cumpla alguna de estas condiciones, la práctica correspondiente será evaluada con un 0.

Aquellos alumnos repetidores que cumplan las condiciones para tener las prácticas convalidadas estarán exentos voluntariamente de la asistencia, realización y presentación de las prácticas de laboratorio, así como de realizar el control/test de laboratorio correspondiente. Estas condiciones se publicarán al inicio del cuatrimestre y serán específicas de cada cuatrimestre concreto. En caso de que se convalide el laboratorio, la nota que se convalidará es la correspondiente al 15% de peso total del laboratorio.

El laboratorio, incluyendo tanto los estudios previos, memorias, trabajo de clase, así como el control/test de laboratorio, siempre mantendrá el peso del 15% en la evaluación definitiva. La nota del examen final sustituye a la del (de los) examen(es) parcial(es) si es mejor. Por lo tanto, la nota final de la asignatura se calcula de la siguiente manera:

$$\text{Nota final} = 0.15 \cdot \text{LABORATORIO} + \max \{ 0.6 \cdot \text{EXAMEN FINAL} + 0.25 \cdot \text{EXAMEN PARCIAL}, 0.85 \cdot \text{EXAMEN FINAL} \}$$

En caso de que la asignatura tenga asociada una competencia genérica evaluable, ésta se evaluará a partir de los exámenes parcial(es)/final y del laboratorio.

En el caso de estudiantes suspendidos que cumplan las condiciones especificadas en la normativa para optar a re-evaluación, éstos se podrán presentar a un examen global de re-evaluación cuyo contenido corresponde a todo el temario de la asignatura y que tendrá un peso del 85%. El 15% restante será la última nota obtenida de laboratorio ya que se trata de una actividad no re-evaluable. La nota final del estudiante se determinará de acuerdo con la normativa académica vigente.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:

- Proakis, J.G.; Salehi, M. Communication systems engineering. 2nd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Prentice Hall, 2002. ISBN 0130617938.
- Carlson, A.B.; Crilly, P.B. Communication systems: an introduction to signals and noise in electrical communication. 5th ed. New York: McGraw-Hill, 2010. ISBN 9780071263320.

RECURSOS

Otros recursos:

- Manual de prácticas.
- Colección de ejercicios.
- Ejercicios de exámenes resueltos.
- Colección de transparencias y apuntes.