Guía docente
300519 - FC-S - Fundamentos de Comunicación

Última modificación: 11/05/2026

Unidad responsable: Escuela de Ingeniería de Telecomunicación y Aeroespacial de Castelldefels
Unidad que imparte: 739 - TSC - Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Titulación: GRADO EN INGENIERÍA DE SATÉLITES (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).

Curso: 2026 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Castellano

PROFESORADO

Profesorado responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura

Otros: Definit a la infoweb de l'assignatura

CAPACIDADES PREVIAS

• Operativa con números complejos.
• Transformadas de Fourier y series de Fourier. Conocimientos de la relación tiempo-frecuencia de las señales. Traslación de frecuencia, retardo, etc.
• Cálculo de potencia instantánea y potencia media.
• Unidades (W, dBW, dBm, dB).
• Densidad espectral de potencia.
• Relaciones trigonométricas básicas.
• Probabilidad, variables aleatorias discretas y continuas, cálculo de la esperanza, varianza y momento de segundo orden.

METODOLOGÍAS DOCENTES

En las clases semanales se imparten clases teóricas y de problemas. En las clases teóricas se exponen los conceptos principales y los resultados más importantes, con ejemplos que ayudan a su comprensión. En las clases de problemas se realizan ejercicios puramente operativos y también problemas similares a casos prácticos reales.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Conocimientos
K1. Identificar los elementos de los sistemas de telecomunicación y los conceptos y leyes fundamentales de la propagación electromagnética, modulación, multiplexación y procesamiento de señales, control y sincronización en la comunicación con satélites.

Habilidades
S1. Aplicar las modulaciones y las técnicas de acceso múltiple más adecuadas en las comunicaciones con satélites.
S2. Evaluar un sistema de comunicaciones vía satélite.

Competencias
C1. Realizar tareas y proyectos de desarrollo de redes por satélite y sus comunicaciones, individualmente o como parte de un grupo, de acuerdo con un conjunto de requisitos iniciales.

Al finalizar la asignatura de Fundamentos de Comunicación, el estudiante debe ser capaz de:

Conocer los bloques funcionales que componen un sistema de comunicaciones.
Operar con señales moduladas en el dominio frecuencial y temporal.
Estudiar y calcular los parámetros de las comunicaciones analógicas y digitales.
Estudiar los criterios básicos de calidad en sistemas de comunicaciones (relación señal-ruido y probabilidad de error).
Conocer las técnicas de multiplexación de señales.
Conocer las técnicas de acceso múltiple.
Conocer las técnicas básicas de codificación de canal (sistemas de corrección y detección de errores).
Conocer y comprender los mecanismos avanzados de modulación de señales digitales, especialmente adecuados para entornos radio, siendo capaz de realizar análisis y diseños de sistemas basados en dichos mecanismos.
Conocer y comprender las técnicas de transmisión multiportadora, especialmente OFDM, sus características técnicas, parámetros, ventajas, limitaciones y complejidades de implementación. Deberá saber dimensionar un enlace radio basado en estas técnicas, así como configurar adecuadamente sus parámetros de funcionamiento y evaluar su rendimiento.
Conocer y comprender las principales técnicas de transmisión de espectro ensanchado, en especial las basadas en CDMA. En todos los casos, deberá poder dimensionar, diseñar y evaluar los sistemas a nivel de la capa física.
Elegir las medidas de protección más adecuadas, a nivel de ingeniería radio y de sistema, para conseguir la máxima calidad de un sistema de transmisión radio: codificación, entrelazado, ecualización de canal, técnicas de retransmisión, etc.

HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	55,0	44.00
Horas aprendizaje autónomo	70,0	56.00

Dedicación total: 125 h

CONTENIDOS

Introducción a los sistemas de comunicaciones.

Descripción:
Este bloque pretende introducir al alumno en los conceptos de la asignatura mediante una visión general de los sistemas de telecomunicación y su relación con otras asignaturas. En el tema se definen los bloques de elementos básicos de un sistema de comunicación que deben tenerse en cuenta en cualquier diseño. Se proporciona una perspectiva global de un sistema de comunicación con todos sus elementos (fuentes de información, codificación de la fuente, codificación de canal, modulación, multiplexación, acceso múltiple, transmisión, recepción, demodulación, ecualización, sincronización, etc.). Conceptos de parámetros de calidad: relación señal-ruido, probabilidad de error, velocidad de transmisión, retardo, throughput, etc.

Dedicación: 3h
Grupo grande/Teoría: 2h
Aprendizaje autónomo: 1h

Canal de comunicaciones: ruido y señale

Descripción:
Este bloque pretende introducir al alumno en los conceptos de ruido y señales en comunicaciones. Conceptos de traslación de frecuencia, ancho de banda de señales y sistemas, señales de paso de banda: fase y cuadratura. Fuentes de ruido. Tipos y caracterización. Factor y temperatura de ruido.

Dedicación: 7h
Grupo grande/Teoría: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h

Comunicaciones analógicas

Descripción:
Este bloque se centrará en el análisis de las modulaciones analógicas de amplitud y frecuencia, haciendo hincapié en aspectos básicos como el ancho de banda, potencia, recuperación de la señal de información, sincronización de frecuencia y fase, y relación señal-ruido.

Dedicación: 8h
Grupo grande/Teoría: 4h
Aprendizaje autónomo: 4h

Comunicaciones digitales

Descripción:
En este bloque, se introducirá al alumno en los conceptos fundamentales de la transmisión digital de señales. Transmisiones digitales en banda base. Espectro de la señal. Detección de señales en canal AWGN. Esquema receptor. Filtro adaptado. Probabilidad de error. Transmisión en canales de banda limitada. Transmisiones digitales de paso de banda. Modulaciones digitales. Modelo de señal.

Dedicación: 30h
Grupo grande/Teoría: 14h
Aprendizaje autónomo: 16h

Codificación de canal

Descripción:
Introducción. ARQ vs. FEC. Clasificación de códigos FEC y notación utilizada. Códigos de bloque. Códigos convolucionales. Para cada tipo de código se realizará una descripción del mismo. Se presentarán algunos ejemplos de códigos utilizados. Se describirá la complejidad y se presentarán las prestaciones del código. Entrelazado

Dedicación: 18h
Grupo grande/Teoría: 7h
Aprendizaje autónomo: 11h

Ecualización de canal

Descripción:
En este bloque se explica en detalle la técnica de ecualización de canal para compensar los efectos de distorsión e ISI que se generan en las transmisiones de banda ancha, los cuales aparecen con mayor frecuencia cuando aumenta la necesidad de tasas de transmisión. Se describen los diferentes tipos de ecualizadores de canal.

Dedicación: 21h
Grupo grande/Teoría: 9h
Aprendizaje autónomo: 12h

Técnicas de Acceso Múltiple

Descripción:
En este bloque se estudian y analizan las técnicas de acceso múltiple (FDMA, TDMA, CDMA, SDMA) aplicables a sistemas de transmisión inalámbrica. Se hace especial énfasis en las técnicas de transmisión de señales de espectro ensanchado (FH-CDMA y DS-CDMA). Se estudiará toda la cadena de transmisión y recepción de este tipo de sistemas, la generación y características de los códigos de ensanchamiento, el diseño, dimensionamiento y evaluación de un sistema de transmisión basado en CDMA.

Dedicación: 19h
Grupo grande/Teoría: 8h
Aprendizaje autónomo: 11h

Técnicas de transmisión multiportadora: OFDM

Descripción:
En este bloque se estudian en profundidad las técnicas de transmisión multiportadora, centrando el estudio en la técnica de transmisión OFDM.

Dedicación: 19h
Grupo grande/Teoría: 8h
Aprendizaje autónomo: 11h

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**.

Se aplicarán los criterios de evaluación definidos en la infoweb de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA

Básica:
- Faúndez Zanuy, Marcos. Sistemas de comunicaciones. Barcelona: Marcombo Boixareu, cop. 2001. ISBN 8426713041.
- Carlson, A. Bruce; Crilly, Paul B.; Rutledge, Janet C. Sistemas de comunicación : una introducción a las señales y el ruido en las comunicaciones eléctricas. 4a ed. México, D.F. etc: McGraw-Hill, cop. 2007. ISBN 9701061055.

RECURSOS

Material informático:
- WinIQSim. Recurso