

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

Código	43853
Nombre	Teoría de las comunicaciones digitales
Ciclo	Máster
Créditos ECTS	5.0
Curso académico	2022 - 2023

Titulación(es)

Titulación	Centro	Curso	Periodo
2174 - M.U. en Ingeniería de Telecomunicación 13-V.2	Escuela Técnica Superior de Ingeniería	1	Primer cuatrimestre

Materias

Titulación	Materia	Caracter
2174 - M.U. en Ingeniería de Telecomunicación 13-V.2	7 - Teoría de las comunicaciones digitales	Obligatoria

Coordinación

Nombre	Departamento
BOTELLA MASCARELL, CARMEN	240 - Informática
SEGURA GARCIA, JAUME	240 - Informática

RESUMEN

En Teoría de las Comunicaciones Digitales se describen los elementos esenciales en el diseño y funcionamiento de un sistema moderno de comunicaciones. Igualmente se proveen las herramientas fundamentales para el análisis de las prestaciones de estos sistemas. Como eje temático se utilizan los sistemas DSL (bucle digital de abonado) y los sistemas celulares.

Las nociones teóricas se complementan con ejemplos prácticos y se contrastan con el estado del arte en sistemas comerciales actuales.



CONOCIMIENTOS PREVIOS

Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

Otros tipos de requisitos

No se requieren conocimientos previos adicionales a los requisitos oficiales de acceso al máster

COMPETENCIAS

2174 - M.U. en Ingeniería de Telecomunicación 13-V.2

- Capacidad de análisis y pensamiento crítico, para investigar con independencia y autocrítica, y de buscar y utilizar información para documentar ideas.
- Habilidad de defender criterios con rigor y argumentos, y de exponerlos claramente en público en un entorno multilingüe.
- Habilidad para participar en foros de difusión, revistas, conferencias, etc , así como realizar de manera eficaz trabajo cooperativo en equipos transnacionales.
- Capacidad de identificar y resolver los puntos críticos para realizar una transferencia tecnológica efectiva, transformando resultados teóricos en productos y servicios de interés para la sociedad.
- Que los/las estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
- Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Ser capaces de acceder a herramientas de información en otras áreas del conocimiento y utilizarlas apropiadamente.
- Ser capaces de valorar la necesidad de completar su formación científica, histórica, en lenguas, en informática, en literatura, en ética, social y humana en general, asistiendo a conferencias o cursos y/o realizando actividades complementarias, autoevaluando la aportación que la realización de estas actividades supone para su formación integral.
- Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
- Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.



RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura permite obtener los siguientes resultados de aprendizaje:

- Enunciar los principales elementos de un sistema de comunicaciones moderno y describir su interacción, tanto en teoría como en sistemas comerciales.
- Modelar un canal de comunicaciones de forma que sea analíticamente tratable pero completo. A partir del modelo, definir los retos que presenta el canal para el ingeniero: ancho de banda, espectro y probabilidad de error.
- Describir los límites fundamentales de un sistema de comunicaciones a partir de teoría de la información.
- Conocer las principales técnicas avanzadas de modulación/demodulación, codificación y ecualización presentes en los sistemas modernos de comunicación alámbricos e inalámbricos, entendiendo los compromisos entre tasa de bit, potencia, ancho de banda, y como las restricciones computacionales afectan a estos compromisos.
- Diseñar, modelar, analizar e implementar diferentes tipos de redes alámbricas e inalámbricas, así como sistemas avanzados de comunicaciones móviles y audiovisuales.

Como complemento a los resultados anteriores, esta asignatura también permite adquirir las siguientes destrezas y habilidades sociales:

- Fomento del trabajo en equipo: colaborar, liderar, planificar, interactuar, consensuar, negociar, resolver conflictos y respetar las opiniones del resto;
- Fomento de la capacidad de trabajar individualmente, organizando el trabajo propio de forma eficiente en tareas y sub-tareas;
- Fomento de la capacidad de comunicar información de forma eficiente, tanto de forma escrita como oral (en inglés);
- Fomento de la capacidad de iniciarse en tareas de investigación en universidad o industria a través de problemas dirigidos.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

1. Introducción

Motivación del curso y repaso de requerimientos matemáticos básicos (teoría de probabilidad). Modelos de canal para canales con hilos y canales inalámbricos digitales: ancho de banda, potencia



2. Modulación digital

Modulación digital. Transmisión y recepción. Probabilidades de error. Modulaciones coherentes de amplitud y fase. Modulación diferencial. Conformación de pulso

3. Capacidad de canal

Capacidad de canal. Mínima energía por bit. Capacidad de canales paralelos.

4. Ecuación de canal

Ecuación de canal. Interferencia entre símbolos. El límite del filtro adaptado. Ecuación de ZF y MMSE. El DFE. MLSE y el algoritmo de Viterbi.

5. OFDM

Repaso de la DFT. Prefijo cíclico. Transmisión multiportadora. PAPR. Sincronización

VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	25,00	100
Tutorías regladas	10,00	100
Prácticas en laboratorio	9,00	100
Prácticas en aula	6,00	100
Elaboración de trabajos individuales	20,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
Preparación de clases de teoría	17,00	0
Preparación de clases prácticas y de problemas	19,00	0
Resolución de casos prácticos	4,00	0
TOTAL	125,00	

METODOLOGÍA DOCENTE

MD1.- **Actividades teóricas.** En las clases teóricas se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del estudiante. Se realizan cuestionarios individuales de evaluación en el aula con la presencia del profesor



MD2.- **Actividades prácticas.** Complementan las actividades teóricas con el objetivo de aplicar los conceptos básicos y ampliarlos con el conocimiento y la experiencia que vayan adquiriendo durante la realización de los trabajos propuestos. Comprenden los siguientes tipos de actividades presenciales:

- Clases de problemas y cuestiones en aula
- Prácticas de laboratorio

Trabajo personal del estudiante. Realización fuera del aula de cuestiones y problemas, así como la preparación de clases y exámenes (estudio). Esta tarea se realizará de manera individual con el objetivo de potenciar el trabajo autónomo.

Aula Virtual. Se utilizarán las plataformas de e-learning (Aula Virtual) como soporte de comunicación con los estudiantes. A través de ella se tendrá acceso al material didáctico utilizado en clase, así como los problemas y ejercicios a resolver.

EVALUACIÓN

Los resultados del aprendizaje se evalúan a través de los siguientes criterios:

SE1 – Prueba objetiva, consistente en un examen que constará tanto de cuestiones teórico-prácticas como de problemas.

SE2 – Evaluación de las actividades prácticas a partir de la elaboración de trabajos y memorias.

SE3 – Evaluación continua de cada alumno, basada en la participación y grado de implicación del alumno en el proceso de enseñanza-aprendizaje, teniendo en cuenta la asistencia regular a las actividades presenciales previstas y la resolución de cuestiones y problemas propuestos periódicamente.

La calificación final del estudiante se obtiene, sobre un máximo de 10, a partir de la fórmula:

$$\text{Nota} = 0.65 * \text{SE1} + 0.3 * \text{SE2} + 0.05 * \text{SE3}$$

La calificación asociada al criterio SE2 se obtiene de la evaluación de los boletines de ejercicios propuestos (50%) y de la asistencia y realización de las prácticas (50%).



Los mínimos requeridos para superar la asignatura serán el equivalente a un 3.5 sobre 10 en el examen final. El resto de ítems evaluables no están sometidos a mínimo.

En segunda evaluación, se mantienen los porcentajes de los distintos ítems.

Si un alumno no puede asistir regularmente a clase, y por tanto no puede acogerse a este modelo de evaluación, debe comunicarlo al inicio de curso.

En cualquier caso, el sistema de evaluación se regirá por lo establecido en el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de Valencia para Grados y Másteres (http://www.uv.es/graus/normatives/2017_108_Reglament_avaluacio_qualificacio.pdf).

REFERENCIAS

Básicas

- Wireless Communications, Andrea Goldsmith, Cambridge University Press, 2005
- Lecture slides

Complementarias

- Coding for Wireless Channels, Exio Biglieri, Springer, 2005. Texto referencia
- Fundamentals of Wireless Communications, David Tse, Pramod Viswanath, Cambridge University Press, 2005