

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1087 - Procesado de Señal y Comunicaciones

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2025-2026

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			Tipología v Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	ASIGNATURAS OPTATIVAS				
Código y denominación	1087 - Procesado de Señal y Comunicaciones				
Créditos ECTS	4	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web	http://gtas.unican.es/docencia/psc				
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES				
Profesor responsable	JAVIER VIA RODRIGUEZ				
E-mail	javier.via@unican.es				
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 2. DESPACHO S274 (S274)				
Otros profesores					

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS	
Principios básicos de variables aleatorias (función densidad de probabilidad, caracterización conjunta de variables aleatorias, independencia, correlación ,...), de las comunicaciones digitales (interferencia entre símbolo, detección óptima, filtro adaptado, BER, modulaciones lineales,...) y de tratamiento de señales (filtrado digital, transformada de Fourier, transformada Z,...)	

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Modelar matemáticamente, realizar cálculos y simulaciones en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines
Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos
Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autoridrigido y autónomo
Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero de telecomunicación
Manejar paquetes de software de simulación específicos para el diseño y el análisis de la totalidad de un sistema de telecomunicación, así como de algún bloque específico
Comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación
Realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación
Competencias Específicas
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 desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación
Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles
Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas de radar
Competencias Básicas
Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo
Competencias Transversales
Integrar conocimientos adquiridos desde asignaturas diferentes con enfoques también diferentes
Identificar las soluciones más adecuadas tanto desde el punto de vista económico como técnico
Priorizar tareas, ordenarlas y sacarlas el máximo partido a fin de poder rentabilizarlo y gestionar lo más eficientemente su trabajo

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- El alumno es capaz de utilizar espacio de señal como herramienta para el análisis y el diseño de sistemas de comunicaciones digitales.
- Comprende y cuantifica los efectos del canal y del ruido en las prestaciones de los sistemas de comunicaciones.
- Conoce los mecanismos usados para optimizar dichas prestaciones.
- Conoce las características de los sistemas de comunicaciones digitales comerciales así como las técnicas y los algoritmos que emplean, con especial dedicación a las modulaciones multiportadora y a la diversidad.
- Aplica herramientas y conceptos de análisis estadístico de señales a la resolución de problemas de clasificación, estimación, predicción, modelado y filtrado óptimo/adaptativo especialmente en el ámbito de las comunicaciones.

4. OBJETIVOS
Resolución de problemas de clasificación y detección.
Resolución de problemas de estimación.
Resolución de problemas de filtrado óptimo, igualación de canal, identificación, predicción lineal y cancelación de ruido e interferencias.
Analizar y diseñar sistemas de comunicaciones digitales mediante el uso de espacio de señal tanto en canales AWGN como en canales con desvanecimiento.
Introducir el concepto de diversidad, sus distintas variantes y la forma de explotarla adecuadamente para incrementar las prestaciones de los sistemas de comunicaciones digitales.
Presentar, a nivel de capa física, los diversos sistemas comerciales que existen en la actualidad (WiFi, DVB, Bluetooth, ZigBee, UMTS, LTE,...) como ejemplos de los contenidos presentados a lo largo de la asignatura.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	8
- Prácticas en Aula (PA)	32
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	40
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	5
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	10
Total actividades presenciales (A+B)	50
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	40
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	50
HORAS TOTALES	100

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	<p>DETECCIÓN y CLASIFICACIÓN: Detección binaria. Cociente de verosimilitudes. Estadístico suficiente. El caso Gaussino. Criterio de Neyman-Pearson. Detectores ML. El filtro adaptado. Clasificación.</p> <p>ESTIMACIÓN: Estimadores y sus propiedades. Estimadores de mínimos cuadrados (LS). Estimadores de máxima verosimilitud (ML).</p>	2,00	2,00	0,00	6,00	0,00	1,00	1,00	2,50	10,00	0,00	0,00	1-4
2	<p>PROCESOS ESTOCÁSTICOS: Procesos estocásticos estacionarios. Autocorrelación y densidad espectral de potencia. Filtrado de procesos estocásticos.</p> <p>FILTRADO OPTIMO Y ADAPTATIVO: Filtrado lineal óptimo. Criterio MSE. Algoritmo LMS</p>	2,00	2,00	0,00	6,00	0,00	1,00	1,00	2,50	10,00	0,00	0,00	5-8
3	<p>ESPACIO DE SEÑAL: Espacio de señal. Detección óptima en canales AWGN. Constelaciones y cálculo de probabilidad de error. Modelos equivalente paso bajo y equivalente discreto.</p> <p>CANALES VARIANTES Y SELECTIVOS: Canal AWGN, canales planos con desvanecimiento y canales selectivos.</p> <p>DIVERSIDAD: Diversidad temporal, frecuencial y espacial.</p>	2,00	2,00	0,00	6,00	0,00	1,00	1,00	2,50	10,00	0,00	0,00	9-12
4	<p>MODULACIONES MULTIPORTADORA: Principios de la modulación OFDM. Implementación OFDM: FFT, prefijo cíclico, enventanado, frecuencias de guarda y pilotos, codificación, entrelazado. Probabilidad de error y prestaciones. Sistemas OFDM.</p>	2,00	2,00	0,00	6,00	0,00	2,00	2,00	2,50	10,00	0,00	0,00	13-15
TOTAL DE HORAS		8,00	8,00	0,00	24,00	0,00	5,00	5,00	10,00	40,00	0,00	0,00	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Control de progreso 1	Examen escrito	No	Sí	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	50 minutos			
Fecha realización	Durante el curso			
Condiciones recuperación	En las convocatorias ordinaria o extraordinaria			
Observaciones				
Control de progreso 2	Examen escrito	No	Sí	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	50 minutos			
Fecha realización	Durante el curso			
Condiciones recuperación	En las convocatorias ordinaria o extraordinaria			
Observaciones				
Examen Final	Examen escrito	Sí	Sí	0,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Convocatoria ordinaria			
Condiciones recuperación	En la convocatoria extraordinaria			
Observaciones				
TOTAL				100,00
Observaciones				
La Nota Final de la Asignatura será la obtenida en el Examen Final, a excepción de aquellos alumnos que, habiendo aprobado por Evaluación Continua decidan no presentarse al Examen Final. En ese caso, la nota final será la media de las obtenidas en los controles de progreso.				
Se prevé la evaluación a distancia de los trabajos, ejercicios prácticos de laboratorio y pruebas escritas en el caso de que una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Los estudiantes a tiempo parcial pueden presentarse a los tres exámenes				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS
BÁSICA

S. M. Kay, Fundamentals of statistical signal processing, vol. I, Estimation theory, Prentice Hall, 1993

S. M. Kay, Fundamentals of statistical signal processing, vol. II, Detection theory, Prentice Hall, 1998

B. Sklar, Digital Communications. Fundamental s and Applications, 2ª edición, Prentice-Hall 2001

A. Goldsmith, Wireless Communications, Cambridge University Press, 2005

Complementaria
A. Artés, F. Pérez, Comunicaciones Digitales, Pearson 2007
P. Stoica, R. Moses, Introduction to spectral analysis, Prentice Hall, 1997
J. A. Gubner, Probability and random processes for electrical and computer engineers, 2008
A. Artés, F. Pérez, Comunicaciones Digitales, Pearson 2007
P. Stoica, R. Moses, Introduction to spectral analysis, Prentice Hall, 1997
J. A. Gubner, Probability and random processes for electrical and computer engineers, 2008
A. Artés, F. Pérez, Comunicaciones Digitales, Pearson 2007
P. Stoica, R. Moses, Introduction to spectral analysis, Prentice Hall, 1997
J. A. Gubner, Probability and random processes for electrical and computer engineers, 2008

9. SOFTWARE				
PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
Matlab				

10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS	
<input checked="" type="checkbox"/> Comprensión escrita	<input type="checkbox"/> Comprensión oral
<input type="checkbox"/> Expresión escrita	<input type="checkbox"/> Expresión oral
<input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés	
Observaciones	
Asignatura English Friendly: El profesorado adquiere el compromiso de:	
- Facilitar el acceso a los contenidos de la asignatura mediante referencias bibliográficas para el seguimiento de la asignatura en inglés.	
- Atender en inglés las tutorías cuando los estudiantes de intercambio lo soliciten.	
- Permitir que los estudiantes de intercambio que así lo soliciten realicen la evaluación en lengua inglesa.	