

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1094 - Técnicas Avanzadas de Comunicaciones

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
Obligatoria. Curso 2

Curso Académico 2025-2026

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 2
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	TECNOLOGÍA ESPECÍFICA EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN				
Código y denominación	1094 - Técnicas Avanzadas de Comunicaciones				
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES
Profesor responsable	LUIS IGNACIO SANTAMARIA CABALLERO
E-mail	i.santamaria@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 2. DESPACHO S270 (S270)
Otros profesores	

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
<p>Se considera necesario para cursar esta asignatura el dominar los conceptos tratados en las siguientes asignaturas del Grado en Ingeniería de Telecomunicación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Métodos Matemáticos para Telecomunicación - Comunicaciones Digitales (para los alumnos que hayan cursado la especialidad en Sistemas de Telecomunicación) - Tratamiento de Señales Multimedia - Procesado de Señal en Comunicaciones (para los alumnos que no hayan cursado la especialidad en Sistemas de Telecomunicación) <p>Además, se considera necesario dominar los conceptos tratados en la asignatura Teoría de la Información y Codificación de Canal del Máster en Ingeniería de Telecomunicación.</p>

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación
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
Saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autoridirigido 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
Organizar y planificar la gestión de un problema, instalación o servicio de ingeniería
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
Dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares
Llevar a cabo dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos
Analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas
Competencias Específicas
Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento 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
Competencias Básicas
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
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

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- El alumno conoce los principios y técnicas de la modulación adaptativa en sistemas de comunicaciones.
- El alumno conoce los límites fundamentales y principales técnicas de transmisión de los sistemas MIMO multiusuario.

4. OBJETIVOS
Conocer los fundamentos de la modulación adaptativa y las principales técnicas de asignación de recursos en redes inalámbricas.
Conocer los fundamentos de los sistemas MIMO punto a punto.
Conocer las principales técnicas de transmisión en sistemas MIMO multiusuario.
Presentar problemas actuales en los sistemas de comunicaciones 5G y 6G desde el punto de vista de la capa física y el tratamiento de señal.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
ACTIVIDADES PRESENCIALES	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	40
- Prácticas en Aula (PA)	10
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)	
- Tutorías (TU)	6,25
- Evaluación (EV)	6,25
Subtotal actividades de seguimiento	12,5
Total actividades presenciales (A+B)	62,5
ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	62,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
Total actividades no presenciales	62,5
HORAS TOTALES	125

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Modulación adaptativa y técnicas de asignación de recursos: Adaptación de tasa, potencia y ancho de banda de transmisión.	12,00	3,00	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	20,00	0,00	0,00	1-3
2	Sistemas MIMO punto a punto: Capacidad en canales MIMO. Detección MIMO. Codificación espacio-temporal.	12,00	3,50	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	20,00	0,00	0,00	5-9
3	Sistemas MIMO multiusuario: Técnicas de transmisión para los canales MAC y BC. Técnicas de transmisión para canales de interferencia.	12,00	3,50	0,00	0,00	0,00	2,00	2,00	0,00	22,00	0,00	0,00	10-12
4	Otros temas avanzados en el diseño de la capa física de los sistemas de comunicaciones inalámbricos	4,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	0,50	0,00	0,00	13
TOTAL DE HORAS		40,00	10,00	0,00	0,00	0,00	6,25	6,25	0,00	62,50	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.	%
Evaluación continua	Examen escrito	No	Sí	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	4 horas			
Fecha realización	A lo largo del curso			
Condiciones recuperación	Realización de un examen escrito en la convocatoria extraordinaria			
Observaciones	Consistirán en dos controles de progreso en los que el alumno responderá preguntas y resolverá problemas.			
Realización de un trabajo personal y su presentación	Trabajo	No	Sí	50,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Al finalizar el curso			
Condiciones recuperación	Entrega y presentación del trabajo en la convocaria extraordinaria en las mismas condiciones que en la ordinaria			
Observaciones	El alumno realizará bien de manera individual, o por parejas, un trabajo, realizando una presentación del mismo a su finalización.			
TOTAL				100,00
Observaciones				
No hay observaciones adicionales.				
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial				
Para los estudiantes a tiempo parcial se seguirán mismos los criterios de evaluación ya establecidos.				

8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS
BÁSICA
A. Goldsmith, "Wireless Communications", Cambridge University Press, 2005.
D. Tse, P. Viswanath, "Fundamentals of Wireless Communications", Cambridge University Press, 2005.
A. Paulraj, R. Nabar, D. Gore, "Introduction to Space-Time Wireless Communications", Cambridge University Press, 2003.
E. Biglieri, et al., "Principles of Cognitive Radio", Cambridge University Press, 2013.
R. W. Heath Jr., A. Lozano, "Foundations of MIMO Communication," Cambridge University Press, 2019
E. Björnson, O. T. Demir, "Introduction to Multiple Antenna Communications and Reconfigurable Surfaces", Now Publishers, 2024
Complementaria

9. SOFTWARE				
PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO

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.