

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G840 - Comunicaciones Móviles e Inalámbricas

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación  
Optativa. Curso 4

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación  
Optativa. Curso 4

Curso Académico 2024-2025

1. DATOS IDENTIFICATIVOS					
Título/s	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			Tipología y Curso	Optativa. Curso 4 Optativa. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN MENCIÓN EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN				
Código y denominación	G840 - Comunicaciones Móviles e Inalámbricas				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES				
Profesor responsable	JESUS RAMON PEREZ LOPEZ				
E-mail	jesusramon.perez@unican.es				
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 2. DESPACHO JESUS RAMON PEREZ LOPEZ (S217)				
Otros profesores					

2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
Conocimientos adquiridos en asignaturas de tercer curso como Comunicaciones Digitales y Radiocomunicación. Conocimientos básicos de antenas y propagación, señales y sistemas, y comunicaciones analógicas y digitales.

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
<b>Competencias Genéricas</b>
Capacidad de 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 técnico de telecomunicación.
Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Pensamiento analítico y sintético.
Resolución de problemas.
Uso de las TIC.
Comunicación escrita.
<b>Competencias Específicas</b>
Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación tanto en entornos fijos como móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía, radiodifusión, televisión y datos, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.
Capacidad para construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los sistemas de transmisión.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El alumno identifica los sistemas de comunicaciones móviles (2G-5G) según su evolución tecnológica, bandas de frecuencias, características de la interfaz radio, arquitectura funcional, principios de funcionamiento y servicios ofrecidos. Conocimientos sobre sistemas de comunicaciones móviles terrestres: GSM, UMTS, LTE, LTE-A.
- Dimensiona y planifica sistemas móviles celulares con cálculos de tráfico y asignación de canales.
- Realiza balances de enlaces y cálculos de capacidad. Competencias para valorar el balance de enlace en GSM, UMTS y LTE.
- Maneja herramientas software y planifica redes inalámbricas con asignación de canales y análisis de interferencias. Caracteriza la propagación en entornos de interiores y exteriores.

### 4. OBJETIVOS

- Introducir los conceptos básicos de los sistemas celulares y aplicarlos al dimensionamiento de sistemas de comunicaciones móviles de acuerdo al tráfico a cursar y a la gestión del espectro radioeléctrico.
- Conocer la evolución de los sistemas de comunicaciones móviles, sus estándares y los organismos reguladores.
- Presentar y analizar las características de los sistemas de comunicaciones móviles terrestres 2G, 3G y 4G, su arquitectura y servicios. Profundizar en el cálculo del balance del enlace, coberturas y capacidad de los sistemas GSM, UMTS y LTE.
- Planificar sistemas de comunicaciones móviles en entornos de interiores y exteriores. Utilizar herramientas de apoyo para la caracterización del canal radio y el dimensionamiento y la planificación de redes inalámbricas desde el punto de vista de cobertura y capacidad.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	42
- Prácticas en Aula (PA)	18
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	7,5
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	67,5
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	5
- Evaluación (EV)	6
Subtotal actividades de seguimiento	11
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>78,5</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	71,5
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>71,5</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	BLOQUE 1. (Temas 1-4)  Evolución de los sistemas de comunicaciones móviles. Bandas de frecuencias y servicios. Organismos reguladores. Elementos de un sistema de comunicaciones móviles. Técnicas de acceso múltiple. Técnicas de modulación. Canal radio. Sistemas móviles privados, TETRA. Sistemas celulares: características, geometría celular, reutilización de frecuencias, interferencias y dimensionamiento.	14,00	6,00	0,00	1,50	0,00	1,00	2,00	0,00	22,00	0,00	0,00	1-6
2	BLOQUE 2. (Temas 5-8)  El sistema GSM: especificaciones, arquitectura, interfaz radio, movilidad, balance de enlace y dimensionamiento. El sistema UMTS: WCDMA, arquitectura, interfaz radio UTRA, respiración celular, capacidad en UMTS. El sistema LTE: arquitectura, bandas de frecuencias, OFDMA, asignación de recursos radio y balance de enlace. Los sistemas de quinta generación (5G): retos tecnológicos, bandas de frecuencia y mejoras en la interfaz radio.	20,00	10,00	0,00	3,00	0,00	3,00	3,00	0,00	35,50	0,00	0,00	6-13
3	BLOQUE 3. (Tema 9)  Redes de área local inalámbricas: características, clasificación y estándares. Canalización en WLAN, modulaciones e interferencias. Seguridad en redes inalámbricas. Planificación.	8,00	2,00	0,00	3,00	0,00	1,00	1,00	0,00	14,00	0,00	0,00	13-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>42,00</b>	<b>18,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,50</b>	<b>0,00</b>	<b>5,00</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	<b>71,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
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.	%
Prácticas de laboratorio	Evaluación en laboratorio	No	No	10,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Durante el cuatrimestre			
Fecha realización	En las sesiones de prácticas correspondientes			
Condiciones recuperación				
Observaciones	La evaluación de las prácticas se realiza en base a los resultados obtenidos, el trabajo realizado y las respuestas a las cuestiones planteadas sobre los mismos. La no realización de las prácticas implica una calificación en este apartado de 0,0. La calificación obtenida será válida para las dos convocatorias.			
Examen del Bloque 1	Examen escrito	No	Sí	40,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Al finalizar el bloque 1 (semana 7)			
Condiciones recuperación	En el examen final			
Observaciones	Es necesaria una nota mínima de 3 sobre 10 para, en el sistema de evaluación continua, poder superar la asignatura.			
Examen de Bloques 2 y 3	Examen escrito	No	Sí	50,00
Calif. mínima	3,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Al finalizar el bloque 3 (semana 15)			
Condiciones recuperación	En el examen final			
Observaciones	Es necesaria una nota mínima de 3 sobre 10 para, en el sistema de evaluación continua, poder superar la asignatura.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
Se contempla una doble vía de evaluación, la evaluación continua durante el cuatrimestre sujeta a la descripción detallada propuesta o un examen final a realizar en la fecha señalada por el centro en el período de exámenes .				
En la evaluación continua, si no se alcanza la nota mínima en alguno de los dos exámenes (3.0), deberá realizarse un examen final que representará el 90% de la calificación. El 10% restante corresponderá a la calificación obtenida en las prácticas.				
En la convocatoria extraordinaria se realizará una prueba que supondrá el 90% de la calificación final. El 10% restante corresponderá a la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
Será igualmente aplicable lo dispuesto para los estudiantes a tiempo completo. En este sentido, la doble vía de evaluación permite al estudiante a tiempo parcial superar la asignatura en el examen final si no le fuera posible seguir la vía de evaluación continua.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

J.M. Hernando Rábanos. Comunicaciones Móviles. Editorial Universitaria Ramón Areces, Tercera Edición, 2015.  
 E. Dahlman, S. Parkvall, J. Sköld, 4G LTE / LTE-Advanced for Mobile Broadband. Academic Press, 2nd Edition, 2014.  
 M.S. Gast. 802.11 Wireless Networks: The Definitive Guide. O'Reilly, 2nd Edition, 2006.

### Complementaria

S.R. Saunders, A. A. Zavala. Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems. John Wiley and Sons, 2nd Edition, 2007.  
 T. Halonen, J. Romero, J. Melero. GSM, GPRS and EDGE Performance: Evolution Towards 3G/UMTS. John Wiley and Sons, 2nd Edition, 2003.  
 B. Walke, P. Seidenberg, M. P. Althoff. UMTS: The Fundamentals. John Wiley and Sons, 2003.  
 R. Agustí et. al (Coord. R. Agustí). LTE: Nuevas Tendencias en Comunicaciones Móviles. Fundación Vodafone España, 2010.  
 S. Sesia, I. Toufik, M. Baker, LTE The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice. Wiley, 2nd Edition, 2011.  
 Cisco Systems. Fundamentos de Redes Inalámbricas. Pearson Educación S.A, 2006.

S.R. Saunders, A. A. Zavala. Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems. John Wiley and Sons, 2nd Edition, 2007.  
 T. Halonen, J. Romero, J. Melero. GSM, GPRS and EDGE Performance: Evolution Towards 3G/UMTS. John Wiley and Sons, 2nd Edition, 2003.  
 B. Walke, P. Seidenberg, M. P. Althoff. UMTS: The Fundamentals. John Wiley and Sons, 2003.  
 R. Agustí et. al (Coord. R. Agustí). LTE: Nuevas Tendencias en Comunicaciones Móviles. Fundación Vodafone España, 2010.  
 S. Sesia, I. Toufik, M. Baker, LTE The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice. Wiley, 2nd Edition, 2011.  
 Cisco Systems. Fundamentos de Redes Inalámbricas. Pearson Educación S.A, 2006.

S.R. Saunders, A. A. Zavala. Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems. John Wiley and Sons, 2nd Edition, 2007.  
 T. Halonen, J. Romero, J. Melero. GSM, GPRS and EDGE Performance: Evolution Towards 3G/UMTS. John Wiley and Sons, 2nd Edition, 2003.  
 B. Walke, P. Seidenberg, M. P. Althoff. UMTS: The Fundamentals. John Wiley and Sons, 2003.  
 R. Agustí et. al (Coord. R. Agustí). LTE: Nuevas Tendencias en Comunicaciones Móviles. Fundación Vodafone España, 2010.  
 S. Sesia, I. Toufik, M. Baker, LTE The UMTS Long Term Evolution: From Theory to Practice. Wiley, 2nd Edition, 2011.  
 Cisco Systems. Fundamentos de Redes Inalámbricas. Pearson Educación S.A, 2006.

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input 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

La mayor parte de la bibliografía disponible está en inglés.