

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G835 - Radiocomunicación

Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación  
Optativa. Curso 3

Curso Académico 2021-2022

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación		Tipología v Curso	Optativa. Curso 3	
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA TRANSMISIÓN Y TRATAMIENTO DE SEÑALES MENCION EN SISTEMAS DE TELECOMUNICACIÓN				
Código y denominación	G835 - Radiocomunicación				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA DE COMUNICACIONES
Profesor responsable	RAFAEL PEDRO TORRES JIMENEZ
E-mail	rafael.torres@unican.es
Número despacho	Edificio Ing. de Telecomunicación Prof. José Luis García García. Planta: - 2. DESPACHO (S207)
Otros profesores	

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos de señales y sistemas. Principios de Electromagnetismo. Conocimientos básicos de sistemas de comunicaciones analógicos y digitales.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

Competencias Genéricas
Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
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.
Toma de decisiones.
Planificación.
Modelado de problemas reales.
Búsqueda de información.
Automotivación.
Orientación a la calidad.
Competencias Específicas
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.
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 de análisis de componentes y sus especificaciones para sistemas de comunicaciones guiadas y no guiadas.
Capacidad para la selección de antenas, equipos y sistemas de transmisión, propagación de ondas guiadas y no guiadas, por medios electromagnéticos, de radiofrecuencia u ópticos y la correspondiente gestión del espacio radioeléctrico y asignación de frecuencias.

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Conoce los fundamentos, ventajas y limitaciones de los sistemas de radiocomunicación.
- Conoce como se gestiona el espectro radioeléctrico y maneja las recomendaciones emitidas por los organismos reguladores.
- Conoce y evalúa el impacto del ruido y las interferencias en los sistemas de radiocomunicación.
- Conoce y maneja los parámetros básicos de las antenas como elementos de los sistemas de radiocomunicación.
- Selecciona las antenas adecuadas para diferentes sistemas de radiocomunicación.
- Conoce los mecanismos básicos de propagación y los emplea para evaluar las pérdidas en diferentes bandas.
- Conoce y evalúa la respuesta del canal multitrayecto en entornos complejos.
- Utiliza los resultados previos para efectuar cálculos básicos relativos a la planificación de radioenlaces fijos, sistemas de radiodifusión y sistemas de comunicaciones móviles.

#### 4. OBJETIVOS

Adquirir los conocimientos fundamentales que sustentan a los sistemas de radiocomunicación.
Entender las limitaciones que imponen el espectro radioeléctrico, el ruido y las interferencias.
Conocer los organismos reguladores del espectro a nivel nacional e internacional.
Adquirir la capacidad de valorar las ventajas e inconvenientes del uso de sistemas de radiocomunicación frente a sistemas guiados.
Adquirir la capacidad de efectuar balances de enlaces, seleccionando las antenas apropiadas para el sistema y utilizando los métodos apropiados para el cálculo de las pérdidas de propagación.
Adquirir las competencias básicas necesarias para abordar la planificación y dimensionamiento de radioenlaces fijos punto a punto.
Adquirir los conocimientos y competencias básicas para la planificación de sistemas móviles desde el punto de vista de la cobertura de la red móvil.
Entender las limitaciones a la transmisión masiva de información que impone el canal radio, valorar y comprender los retos tecnológicos que han supuesto y siguen suponiendo la mejora continua de los sistemas de radiocomunicaciones en cuanto a capacidad y y calidad de servicio.

#### 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)	6
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	66
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	6
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	11
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>77</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	8
Trabajo autónomo (TA)	65
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>73</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	Tema 1.- Introducción Definiciones básicas y terminología. Unidades naturales y logarítmicas. Gestión de espectro. Estructura de bloques de un sistema de radiocomunicación.	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	4,00	0,00	0,00	1-2
2	Tema 2.- Fundamentos de los sistemas de radiocomunicación Antenas: tipos, parámetros de antenas en recepción y transmisión. Modelo energético: balance de enlace. Ruido en sistemas de radiocomunicación. Interferencias en sistemas de radiocomunicación.	14,00	6,00	0,00	2,00	0,00	1,00	1,00	2,00	16,00	0,00	0,00	2-5
3	Tema 3.- Mecanismos Básicos de Radiopropagación Propagación en espacio libre. Modelo de tierra plana. Propagación por onda de superficie. Influencia de la troposfera. Modelo de tierra curva. Propagación por difracción.	6,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	5,00	0,00	0,00	5-7
4	Tema 4. Propagación en entornos complejos Propagación en entornos urbanos y de interiores. Métodos empíricos de predicción: Okumura-Hat, COST 231, etc. Métodos electromagnéticos de predicción: óptica geométrica y trazado de rayos.	6,00	2,00	0,00	0,00	0,00	1,00	1,00	2,00	10,00	0,00	0,00	7-10
5	Tema 5.- Canal multirrayecto y sus consecuencias. Dispersión temporal y selectividad en frecuencia. Dispersión Doppler y variabilidad temporal del canal. Los desvanecimientos y su descripción estadística. Técnicas básicas de diversidad.	6,00	2,00	0,00	2,00	0,00	1,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	10-13
6	Tema 6.- Sistemas de radiocomunicación.  Sistemas limitados por ruido: radioenlaces fijos punto a punto. Sistemas limitados por interferencia: sistemas de comunicaciones móviles.	6,00	4,00	0,00	2,00	0,00	1,00	3,00	4,00	20,00	0,00	0,00	13-15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>42,00</b>	<b>18,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,00</b>	<b>0,00</b>	<b>6,00</b>	<b>5,00</b>	<b>8,00</b>	<b>65,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

Ante la situación incierta de que las medidas de distanciamiento social establecidas por las autoridades sanitarias no permitan desarrollar alguna actividad docente de forma presencial en el aula para todos los estudiantes matriculados, se adoptará una modalidad mixta de docencia que combine esta docencia presencial en el aula con docencia a distancia. De la misma manera, la tutorización podrá ser sustituida por tutorización a distancia utilizando medios telemáticos.

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.	%
Prueba de evaluación de los temas 1 a 3	Examen escrito	No	Sí	35,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	1 hora			
Fecha realización	Aproximadamente en la semana 9			
Condiciones recuperación	En el examen final			
Observaciones	.Es necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para poder aprobar la asignatura mediante el sistema de evaluación continua.			
Prueba de evaluación de los temas 4 a 6	Examen escrito	No	Sí	60,00
Calif. mínima	4,00			
Duración	2 horas			
Fecha realización	Aproximadamente en la semana 15			
Condiciones recuperación	En el examen final de la asignatura			
Observaciones	Es necesaria una nota mínima de 4 sobre 10 para poder aprobar la asignatura mediante evaluación continua.			
Evaluación de las prácticas	Evaluación en laboratorio	No	No	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración	Durante las sesiones de las prácticas.			
Fecha realización	Durante el cuatrimestre			
Condiciones recuperación				
Observaciones	La asistencia a las prácticas es obligatoria. La evaluación se realiza en base a los resultados obtenidos, los trabajos realizados y las respuestas a las cuestiones planteadas sobre los mismos. La no realización de las prácticas implica una calificación de 0,0 en este apartado. La calificación obtenida será válida para las dos convocatorias.			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
Se contempla una doble vía de evaluación, un sistema de evaluación continua cuya calificación final corresponderá al resultado ponderado de las tres actividades de evaluación previamente descritas, o un examen final a realizar en la fecha fijada por el centro.				
En la evaluación continua debe alcanzarse una nota mínima de 4 en los dos exámenes propuestos. En caso contrario se deberá realizar el examen final.				
En la convocatoria ordinaria y en la extraordinaria, se realizará un prueba de conjunto de la asignatura que supondrá el 95% de la calificación. El 5% restante corresponderá a la calificación obtenida en las prácticas de laboratorio.				
NOTA IMPORTANTE: Se prevé la evaluación a distancia de estas mismas pruebas y prácticas de laboratorio, en el caso de una nueva alerta sanitaria por COVID-19 haga imposible realizar la evaluación de forma presencial.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
Los alumnos a tiempo parcial se registrarán por las mismas normas que los alumnos a tiempo completo. En caso de que los estudiantes no puedan optar por la evaluación continua podrán siempre superar la asignatura en el examen final.				

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
Antenas. Angel Cardama, Lluís Jofre, Juan Manuel Rius, etc. Edicions UPC. 1998.
José María Hernando Rábanos. Transmisión por radio. Editorial Ramón Areces. Séptima edición. 2013.
José María Hernando Rábanos, Luis Mendo Tomás, José Manuel Riera Salís. Comunicaciones Móviles. Editorial Ramón Areces. Tercera edición. 2015.
Datos de propagación y métodos de predicción necesarios para el diseño de sistemas terrenales con visibilidad directa. Recomendación UIT-R P.530-16 (07/2015)
Métodos de predicción de punto a zona para servicios terrenales en la gama de frecuencias de 30 a 3000 GHz
Complementaria
Antenna Theory: Analysis and Design. Constantine A. Balanis. Editorial Wiley. 2005
Simon R. Saunders. Alejandro Aragón-Zabala. Antennas and Propagation for Wireless Communication Systems, Editorial Wiley. Second Edition.2007.

## 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