



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** RADIOCOMUNICACIONES

**Tipología:** OBLIGATORIA

**Grado:** 2374 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN

**Centro:** 308 - ESCUELA POLITÉCNICA DE CUENCA

**Curso:** 1

**Lengua principal de impartición:**

**Uso docente de otras lenguas:**

**Página web:**

**Código:** 311221

**Créditos ECTS:** 6

**Curso académico:** 2023-24

**Grupo(s):** 30

**Duración:** Primer cuatrimestre

**Segunda lengua:**

**English Friendly:** N

**Bilingüe:** N

**Profesor:** JOSE MANUEL BLAS ARNAU - Grupo(s): 30

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
E. Politécnica/2.14	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926053879	josemanuel.blas@uclm.es	Se publicarán en campusvirtual y secretaria virtual

**Profesor:** ALEJANDRO LUCAS BORJA - Grupo(s): 30

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Infante D. Juan Manuel/1.D-7	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	2485	alejandro.lucas@uclm.es	Se publicarán en campusvirtual y secretaria virtual

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda tener conocimientos básicos de los siguientes aspectos:

- Antenas
- Radiocomunicaciones
- Teoría de líneas de transmisión
- Medios electromagnéticos
- Sistemas de transmisión por radio

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

El diseño y despliegue de sistemas de radiodifusión es una de las ramas profesionales de la ingeniería de telecomunicación. Los sistemas más extendidos de difusión de señales de telecomunicación, concretamente los sistemas de difusión de señales de audio ("la radio"), telefonía móvil y los sistemas de difusión de televisión vía terrena y vía satélite, son sistemas de difusión por radio. Por otro lado, Las ondas de radio son el medio que mantiene las comunicaciones instantáneas, flexibles y móviles. En este aspecto, la antena es el componente fundamental en todos los sistemas de Telecomunicación, tanto en transmisión como en recepción, que permite la transición de las ondas guiadas a las ondas radiadas, garantizando una correcta transmisión de información entre puntos distantes de dichos sistemas. Es por tanto fundamental, el estudio detallado y riguroso de los elementos de radiación y su compatibilidad electromagnética. También se ha de destacar la relación con las otras asignaturas del Máster como Sistemas Avanzados y Sistemas de comunicaciones vía satélite y posicionamiento.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E02	Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
E05	Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.
G01	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
G08	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
G10	Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
G11	Capacidad para 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.
G12	Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
G13	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
G14	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.
G15	Capacidad de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Análisis y síntesis de documentación técnica.

Comprensión de documentación técnica en inglés y dominio del vocabulario específico en ese idioma.

Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.

Comprensión de los distintos mecanismos de propagación que posibilitan y afectan la recepción de la señal en un enlace radio en entornos complejos.

Comprensión de los distintos modelos (métodos empíricos) que permiten caracterizar un enlace radio para: comunicaciones móviles, fijas y vía satélite; en distintos entornos.

Determinación de la disponibilidad de un enlace una vez determinadas las condiciones de propagación del canal.

Determinación y caracterización de una antena utilizando: análisis matemático tradicional y mediante herramientas CAD específicas, propias o comerciales.

Diseño de agrupaciones de antenas y su correspondiente red de alimentación de forma que permitan sintetizar el diagrama de radiación más apropiado para una aplicación específica.

Diseño de antenas adaptadas a una aplicación concreta, empleando técnicas de diseño tradicionales y/o herramientas CAD, propias o comerciales.

Diseño y caracterización de antenas inteligentes.

Evaluación de la calidad de un enlace en términos de su disponibilidad.

Planificación y selección de las frecuencias apropiadas para un enlace en función de la aplicación y/o tipo de servicio.

Selección de los elementos apropiados, y determinación de los parámetros de un radioenlace de forma que se cumplan los requisitos de calidad exigidos.

Selección y/o diseño de técnicas o componentes apropiados para reducir el efecto de las interferencias externas en un enlace radio.

32. Diseño mecanismos de diversidad adecuados que permitan mejorar las condiciones de recepción de un radioenlace.

### Resultados adicionales

Comprensión de los principios de la Radio definida por Software (SDR)

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Sistemas de Radiocomunicación

**Tema 1.1** Radiopropagación y cálculo avanzado de coberturas.

**Tema 1.2** Radioenlaces. Simulación.

**Tema 1.3** Software Defined Radio. Osciladores digitales.

**Tema 1.4** Sincronismo y recuperación de portadora. Pulse Shapping y filtrado.

**Tema 1.5** Práctica Radiocomunicación.

### Tema 2: Antenas avanzadas en Radiocomunicación

**Tema 2.1** Diseño de antenas lineales

**Tema 2.2** Diseño de antenas planas y arrays

**Tema 2.3** Práctica Antenas

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E02 E05 G01 G08 G10 G13 G14 G15	0.68	17	N	-	Clases teóricas de la asignatura en las que se desarrollará el temario
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	E02 E05 G01 G08 G10 G11 G12 G13	0.72	18	N	-	Durante las sesiones de laboratorio se monitorizará in-situ la realización de la práctica y los resultados obtenidos. Esta observación directa podrá modular la nota de la parte práctica de la asignatura. Esta actividad no se puede recuperar una vez finalizado el periodo de clases en el que se enmarca la asignatura.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]		E02 E05 G01 G08 G10 G11 G12 G13	3	75	N	-	Trabajo autónomo del estudiante para preparar la asignatura.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]		E02 E05 G01 G08 G10 G11 G12 G13	0.4	10	N	-	Preparación de la presentación de prácticas
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Prácticas	E02 E05 G01 G08 G10 G11 G12 G13	0.8	20	S	S	De forma general, para cada una de las prácticas se entregará una memoria en formato pdf que de respuesta a todo lo demandado en el enunciado de cada práctica, donde también se indicarán aquellos ficheros de resultados y configuraciones que sea necesario adjuntar y que servirán de prueba del trabajo realizado. En algunos casos, podrá demandarse una defensa oral de la memoria de prácticas. La recuperación de las prácticas se indicará individualmente a cada alumno y consistirá en su repetición, de manera individual y autónoma, pero con apoyo tutorial; se demostrará el trabajo realizado con

							una memoria y su defensa oral obligatoria. La realización fraudulenta de las memorias de prácticas supondrá una calificación de 0 puntos.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]		E02 E05 G01 G08 G10 G11 G12 G13	0.2	5	N	-	Durante las clases se realizarán demostraciones y ejercicios de aquellos puntos que así lo requieran.
Tutorías individuales [PRESENCIAL]		E02 E05 G01 G08 G10 G11 G12 G13	0.04	1	N	-	Resolución de dudas y revisión de notas
Prueba final [PRESENCIAL]		E02 E05 G01 G08 G10 G11 G12 G13 G14 G15	0.08	2	S	S	Prueba escrita de evaluación de teoría y problemas que se efectuará en la fecha reservada para ello, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria, si se diera el caso. La realización fraudulenta de las pruebas supondrá una calificación de 0 puntos (art. 8 REE).
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]		E01 E02 E05 G01 G08 G10 G11	0.08	2	N	-	Exposición de trabajos de prácticas. Es una actividad no obligatoria que se ofrecerá a los alumnos para mejorar su calificación de prácticas. Esta actividad no se puede recuperar una vez finalizado el periodo de clases en el que se enmarca la asignatura.
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 1.8</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 45</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 4.2</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 105</b>				

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Prueba final	65.00%	65.00%	Se valorará una prueba final escrita de teoría y problemas.
Elaboración de memorias de prácticas	35.00%	35.00%	Se tendrán en cuenta tanto el trabajo desarrollado en el laboratorio (observación directa), así como aquellas memorias de las que se exija la entrega e incluso la presentación oral y defensa de las prácticas realizadas.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Para poder aprobar la asignatura es necesario obtener una calificación mínima de 4.0 puntos en cada una de las actividades obligatorias (pruebas de evaluación y prácticas de laboratorio), y obtener un mínimo de 5.0 en la valoración final de la asignatura.

Las prácticas suspensas se podrán volver a entregar en la convocatoria extraordinaria.

En caso de no aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, las calificaciones de las actividades obligatorias iguales o mayores a 4.0 se guardarán para la convocatoria extraordinaria. Si se suspende la extraordinaria, las calificaciones de las actividades obligatorias iguales o mayores a 5.0 se guardan para el curso siguiente.

##### Evaluación no continua:

Se podrán entregar las memorias de prácticas hasta la fecha de la convocatoria ordinaria. Los estudiantes que cambien de evaluación continua a no continua mantendrán la calificación de las actividades evaluables obligatorias presentadas.

La evaluación de las competencias adquiridas en el desarrollo de prácticas en laboratorio se evaluará mediante un examen teórico-práctico.

En caso de no aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, las calificaciones de las actividades obligatorias iguales o mayores a 4.0 se guardarán para la convocatoria extraordinaria. Si se suspende la extraordinaria, las calificaciones de las actividades obligatorias iguales o mayores a 5.0 se guardan para el curso siguiente.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

En caso de suspender la realización de prácticas, se aplicará el sistema de evaluación no continua.

Las memorias de prácticas suspensas o trabajo final se podrán recuperar con una nueva entrega en fecha de la convocatoria extraordinaria.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

La evaluación será 65% prueba de evaluación (examen teórico) y 35% examen teórico-práctico de laboratorio.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	75
Tutorías individuales [PRESENCIAL][ ]	1
Prueba final [PRESENCIAL][ ]	2
<b>Tema 1 (de 2): Sistemas de Radiocomunicación</b>	

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	11.4
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	12
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	6.6
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Prácticas]	13.3
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	3.3
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	1
<b>Tema 2 (de 2): Antenas avanzadas en Radiocomunicación</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5.6
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	6
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	3.4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Prácticas]	6.7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	1.7
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	1
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Prácticas]	20
Prueba final [PRESENCIAL]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	75
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	10
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	2
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	17
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	18
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	5
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	1
<b>Total horas: 150</b>	

<b>10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS</b>						
<b>Autor/es</b>	<b>Título/Enlace Web</b>	<b>Editorial</b>	<b>Población</b>	<b>ISBN</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
A. Cardama, L. Jofre, J. M. Rius, J. Romeu	Antenas	Ediciones UPC			1993	
C: Balanis	Antenna Theory. Analysis and Design	John Willey & Sons			1997	
Martin Hall, Les Barclay	Propagation of radiowaves	Institution of Engineering and Technology (IET)			2003	
José María Hernando Rábanos	Transmisión por radio 6ª edición	Universitaria Ramón Areces			2008	
John Griffiths	Radio wave propagation and antennas	Prentice Hall			1987	