



## Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

Curso  
2023-2024

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Antenas</b>				<b>Código</b>	805990	
<b>Materia:</b>	Radiofrecuencia		<b>Módulo:</b>	Electrónica y Electromagnetismo			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	4º	<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	4.5	<b>Teóricos</b>	2.5	<b>Problemas</b>	1	<b>Laboratorio</b>	1
<b>Presencial</b>	-		32 %		32 %		70 %
<b>Horas Totales</b>			20		8		18

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	Pedro Antoranz Canales			<b>Dpto:</b>	EMFTEL
	<b>Despacho:</b>	03.106.0	<b>e-mail</b>	antoranz@ucm.es	

Grupo	Profesores	T/P*	Dpto.	e-mail
único	Pedro Antoranz Canales	T/P	EMFTEL	antoranz@fis.ucm.es

\*: T:teoría, P:prácticas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
Único	L	17:30-18:30	Sem. 3.2	<b>P. Antoranz:</b> Des. 03.106.0 L, X 11:00-12:30 <b>J. M. Miranda:</b> Des. 03.102.0 L, M 16:00-20:00
	J	14:30-15:30		

(3h no pres.): Horas de tutoría no presenciales a través de correo, campus virtual, ...

Grupo	Horarios de laboratorio			
	Día	Horas	Lugar	Profesor
L1	J	9:00-11:00	Lab. de Ing. Electrónica de Comunicaciones (03.210.0)	José Miguel Miranda Pantoja (miranda@ucm.es)

Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad para analizar y diseñar antenas lineales, aberturas, y agrupaciones de antenas.</li> <li>• Capacidad de diseñar y caracterizar antenas a través de la medida de sus parámetros fundamentales.</li> </ul>

Breve descripción de contenidos
Geometría de antenas para bandas anchas e independientes de la frecuencia. Medidas de parámetros y diagramas de radiación.

### Conocimientos previos necesarios

Se requieren conocimientos sólidos de Electromagnetismo y Radiofrecuencia

### Programa de la asignatura

#### 1. Características generales de las antenas.

Antenas en transmisión y en recepción. Ecuación fundamental de la radiopropagación. Polarización y difracción. Efectos del plano de tierra. Pérdidas. Diagrama de radiación. Caracterización circuital.

#### 2. Análisis de antenas básicas.

Radiación de fuentes infinitesimales. Antenas elementales: el dipolo. Efecto del plano de tierra: monopolos. Seminario de técnicas numéricas.

#### 3. Radiación por aperturas.

Radiación de fuentes infinitesimales. Radiación por aperturas. Antenas de bocina. Ranuras radiantes.

#### 4. Diseño de antenas.

Antenas de alta direccionalidad. Antenas impresas en circuitos integrados. Miniaturización.

#### 5. Agrupaciones de antenas

Campos radiados por agrupaciones. Agrupación lineal. Agrupación plana. Antena de Yagi-Uda. Diseños en banda ancha. Barrido electrónico.

#### 6. Introducción al radar

Ecuación del radar. Secciones eficaces de radar. Radar de efecto Doppler. Radares de pulsos. Radares de banda ancha. Georadares. Radares de apertura sintética. Radares laser (Lidar).

#### Prácticas

- Elipse de polarización
- Fenómenos de difracción
- Simulación de las características de una antena de bocina
- Simulación de un reflector parabólico
- Análisis en frecuencia de antenas
- Medida de diagramas de radiación
- Medidas de ganancia
- Radar de efecto Doppler
- Pérdidas por polarización

### Bibliografía ordenada alfabéticamente

1. C. A. Balanis, "*Antenna Theory, Analysis and Design*", 3ª ed, Wiley, 2005.
2. A. Cardama, LI Jofre, JM Rius, J Romeu, S Blanch, M Ferrando, "*Antenas*", Ediciones UPC, 2ª ed (reimpresión), 2005.
3. Joseph Carr, George Hippisley, "*The practical antenna handbook*", 5ª ed, McGraw-Hill, 2011.
4. W.L. Stutzman, G.A. Thiele, "*Antenna Theory and Design*", Wiley, 3ª ed., 2013.

<b>Recursos en internet</b>
Se detallan en el espacio virtual de la asignatura.

<b>Metodología</b>
<p>Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.</li> <li>• Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.</li> <li>• Prácticas de laboratorio.</li> </ul> <p>En las lecciones de teoría se utilizarán proyecciones con ordenador y en las clases de problemas se utilizará la pizarra. Ocasionalmente, la teoría se verá complementada con simulaciones por ordenador y prácticas virtuales, que serán proyectadas en el aula. Se suministrarán a los y las estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en clase, que podrán encontrarse en el Campus Virtual.</p> <p>Como parte de la evaluación continua se propondrán entregas de ejercicios tales como problemas resueltos, simulaciones o trabajos específicos.</p> <p>Las prácticas consistirán en medidas y simulaciones de antenas y sus características básicas, reforzando los conceptos aprendidos en las sesiones de teoría y de problemas. La asistencia a todas las sesiones de prácticas es obligatoria. Para cada práctica, los/las estudiantes tendrán que presentar un informe con los resultados y las conclusiones obtenidas de los mismos.</p>

<b>Evaluación</b>		
<b>Realización del examen (<math>N_{\text{Examen}}</math>)</b>	<b>Peso:</b>	60 %
<p>Examen final de la asignatura. Se realizará sin libros, con un formulario que facilita el profesor. Puede incluir cuestiones sobre las prácticas de laboratorio.</p> <p>En caso de sacar una nota inferior a 4,5, se puntuará este apartado como 0 en el cómputo de la calificación final</p>		
<b>Prácticas de laboratorio (<math>Lab</math>)</b>	<b>Peso:</b>	30 %
<p>Se valorará la asistencia, actitud y otras habilidades demostradas en las sesiones de laboratorio y la calidad de los informes presentados al final del mismo.</p> <p>Si la nota obtenida en las prácticas de laboratorio es inferior a 5, se puntuará este apartado con un 0.</p>		
<b>Otras actividades (<math>A</math>)</b>	<b>Peso:</b>	10 %
<p>Se valorarán las siguientes actividades:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ejercicios de simulación a realizar y entregar en clase</li> <li>• Prácticas optativas</li> </ul>		
<b>Calificación final</b>		
<p>La calificación final se obtendrá a partir de la mejor de las siguientes opciones:</p> $C_{\text{Final}} = 0.6 \cdot N_{\text{Examen}} + 0.3 \cdot Lab + 0.1 \cdot A$ $C_{\text{Final}} = 0.7 \cdot N_{\text{Examen}} + 0.3 \cdot Lab$		

En cualquiera de los casos, para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4.5 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen final. Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.

Las calificaciones de las prácticas y las actividades se guardan para la siguiente convocatoria. Excepcionalmente se habilitarán sesiones de recuperación de prácticas.

Como norma general, no se conservará la calificación del laboratorio de un curso para otro.