



## Grado de Ingeniería Electrónica de Comunicaciones

**Curso**  
**2025-2026**

<b>Ficha de la asignatura:</b>	<b>Teoría de la Comunicación</b>				<b>Código</b>	805978	
<b>Materia:</b>	Sistemas de Comunicación		<b>Módulo:</b>	Comunicaciones			
<b>Carácter:</b>	Obligatorio		<b>Curso:</b>	3º	<b>Semestre:</b>	1º	
<b>Créditos (ECTS)</b>	7.5	<b>Teóricos</b>	4	<b>Problemas</b>	2	<b>Laboratorio</b>	
<b>Presencial</b>	-		32 %		32 %		70 %
<b>Horas Totales</b>			32		16		26

<b>Profesor/a Coordinador/a:</b>	José Luis Ayala Rodrigo			<b>Dpto:</b>	DACyA
	<b>Despacho:</b>	312, Fac. Informática	<b>e-mail</b>	jlayalar@ucm.es	

Grupo	Profesor	T/P <sup>1</sup>	Dpto.	e-mail
único	José Luis Ayala Rodrigo (Teo., 32 h)	T/P	DACyA	jlayalar@ucm.es
	David Pacios Izquierdo (Probl., 16h)			dpacios@ucm.es

<sup>1</sup>: T: teoría, P: prácticas o problemas

Grupo	Horarios de clases			Tutorías (lugar y horarios)
	Día	Horas	Aula	
único	L M X	11:30-13:00 10:30-11:30 11:00-12:00	5	<b>J. L. Ayala:</b> Despacho INF-312 (Fac. de Informática) Semestre 1 y 2: M y X, 14:00 - 15:30 <b>D. Pacios:</b> Despacho INF-308b (Fac. de Informática) Semestre 1: L, 9:00-11:00, J: 14:00-16:30 Semestre 2: L, 9:00-11:00, X: 10:00-12:00 <i>Se recomienda concertar cita previamente.</i> <b>M. J. Belda (mbelda@ucm.es):</b> Semestre 1: Desp. 02.223.0, X: 15:00-17:00

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

Grupo	Horarios de Laboratorio <sup>2</sup>			Profesores
	Días	Horas	Lugar	
L1	X	17:00-19:30	Laboratorio de Sistemas Digitales (02.241.B)	M. <sup>a</sup> José Belda Beneyto
L2	J	17:00-19:30		David Pacios Izquierdo

<sup>2</sup>: Se distribuirán los alumnos en dos grupos diferentes y cada uno de ellos realizará, dentro del horario de laboratorio correspondiente, las sesiones necesarias para cubrir las 26 horas de laboratorio.

<b>Resultados del aprendizaje (según Documento de Verificación de la Titulación)</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>• Analizar la estructura, funcionamiento y aplicaciones de los Sistemas de Telecomunicación.</li><li>• Analizar los procesos de modulación y demodulación, analógica y digital.</li><li>• Interpretar y caracterizar los parámetros de la señal en términos de potencia y anchos de banda.</li><li>• Interpretar y caracterizar la calidad de los Sistemas de Telecomunicación (relaciones señal a ruido y/o interferencia, distorsión y probabilidades de error).</li></ul>

<b>Breve descripción de contenidos</b>
Introducción a los sistemas de comunicaciones. Señales, ruido y distorsión. El canal de comunicaciones. Transmisión analógica. Introducción a las comunicaciones digitales. Transmisión digital en banda base. Transmisión digital modulada. Codificación. Fundamentos del receptor de comunicaciones.

<b>Conocimientos previos necesarios</b>
Señales aleatorias, probabilidad básica. Sistemas lineales.

<b>Programa de la asignatura</b>
<ol style="list-style-type: none"><li>1. Sistemas de comunicaciones modernos</li><li>2. Señales y transmisión de señales</li><li>3. Canales, espectro de potencia y modulación AM</li><li>4. Moduladores, receptores, AM y SSB</li><li>5. Otras modulaciones de amplitud</li><li>6. Modulaciones no lineales</li><li>7. Modulaciones no lineales. Parte 2.</li><li>8. Muestreo y modulación de pulsos</li><li>9. PCM</li><li>10. Codificación de línea</li><li>11. Modulaciones digitales</li><li>12. Corrección de errores</li></ol> <p><b>Las prácticas</b> por desarrollar en el laboratorio se realizarán con el software GNU Radio y versarán sobre: introducción al entorno, transmisión y recepción AM, transmisión y recepción FM, pulsos PSK y diagramas de ojos en modulaciones digitales.</p>

<b>Bibliografía</b>
<b>Básica</b> <ul style="list-style-type: none"><li>• J.G. Proakis, M. Salehi, "<i>Fundamentals of Communication Systems</i>", 2nd ed., Prentice-Hall, 2013.</li><li>• S. Haykin, M. Moher, "<i>Communication Systems</i>", 5<sup>th</sup> ed., Wiley, 2021</li></ul>

### Complementaria

- B.P. Lathi , Z. Ding. "*Modern Digital and Analog Communication*", 5th ed., The Oxford Series in Electrical and Computer Engineering, 2022.
- R.E. Ziemer, W.H. Tranter, "*Principios de Comunicaciones. Sistemas, Modulación y Ruido*". Editorial Trillas. 1981.
- B. Sklar. "*Digital Communications. Fundamentals and Applications*", 2nd ed., Editorial Prentice Hall. 2001.
- C. R. Johnson Jr y W. A. Sethares, "*Telecommunication breakdown: Concepts of communication transmitted via software-defined radio*". Pearson-Prentice Hall (2004)

### Recursos en internet

En Campus Virtual de la UCM: <http://www.ucm.es/campusvirtual>

### Metodología

Se desarrollarán las siguientes actividades formativas:

- Lecciones de teoría donde se explicarán los principales conceptos de la materia, incluyéndose ejemplos y aplicaciones.
- Clases prácticas de problemas y actividades dirigidas.
- Siete sesiones de laboratorio durante el curso.

En las lecciones de teoría se utilizarán proyecciones con ordenador y en las clases de problemas se utilizará la pizarra. Se suministrarán a los estudiantes series de enunciados de problemas con antelación a su resolución en la clase, que los encontrarán en el Campus Virtual.

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes realizarán tests de contenido similar al del examen final.

Las prácticas consistirán en desarrollos prácticos sobre GNU Radio para reforzar de un modo práctico lo aprendido en las sesiones de teoría y para dotar a la asignatura de una aplicación práctica. La asistencia a todas las sesiones de las prácticas es obligatoria, descontándose un 20% en la calificación del laboratorio por cada práctica sin asistencia.

### Evaluación

**Realización de exámenes ( $N_{ex}$ )**

**Peso:**

60 %

Se realizará un examen final. El examen constará de una serie de problemas y/o cuestiones teóricas (de nivel similar a los resueltos en clase).

Para la realización de la parte del examen no se podrán utilizar apuntes ni libros, pero sí un formulario personal que se entregará al finalizar el examen.

El examen final contará con una convocatoria ordinaria y otra extraordinaria que se anunciarán con antelación.

**Otras actividades ( $N_{ec}$ )**

**Peso:**

20 %

Como parte de la evaluación continua, los estudiantes realizarán tests de contenido similar al del examen final.

Prácticas de laboratorio ( $N_{lab}$ )	Peso:	20 %
<p>Realización de prácticas en el laboratorio, cuya asistencia será obligatoria, descontándose un 20% en la calificación del laboratorio por cada práctica sin asistencia. Las prácticas serán evaluadas mediante un examen específico de las mismas (1 punto) y un test al inicio de cada práctica (1 punto). El examen de las prácticas de laboratorio contará con una convocatoria ordinaria y otra extraordinaria que se anunciarán con antelación.</p>		
Calificación final		
<p>La calificación final será la mayor de las dos puntuaciones siguientes:</p> $C_{Final} = 0,6 \cdot N_{ex} + 0,2 \cdot N_{lab} + 0,2 \cdot N_{ec}$ $C_{Final} = 0,8 \cdot N_{ex} + 0,2 \cdot N_{lab}$ <p>donde <math>N_{ex}</math> es la calificación correspondiente al examen final, <math>N_{ec}</math> es la calificación correspondiente a la evaluación continua y <math>N_{lab}</math> es la calificación de las prácticas de laboratorio. En cualquiera de los casos, para aprobar la asignatura será necesario obtener un mínimo de 4 sobre 10 en la calificación correspondiente al examen final.</p> <p>Este criterio de puntuación es válido para las dos convocatorias del curso académico.</p> <p>Tanto el examen final de la asignatura como el de las prácticas de laboratorio deben realizarse en la convocatoria extraordinaria si el estudiante no supera la asignatura en la convocatoria ordinaria.</p>		