



## 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> COMUNICACIONES	<b>Código:</b> 59652
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 385 - GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN	<b>Curso académico:</b> 2023-24
<b>Centro:</b> 308 - ESCUELA POLITÉCNICA DE CUENCA	<b>Grupo(s):</b> 30
<b>Curso:</b> 2	<b>Duración:</b> C2
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b>
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> N
<b>Página web:</b>	<b>Bilingüe:</b> 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 los tablones de la Escuela Politécnica y en Secretaría Virtual.

## 2. REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado con aprovechamiento la asignatura "Teoría de la comunicación", de segundo curso, y las asignaturas "Análisis de Sistemas" y "Fundamentos de matemáticas I, II y III" de primer curso.

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

Esta asignatura tiene como objetivo que el alumno adquiera los conocimientos necesarios sobre la transmisión de señales en banda base y paso banda. Se estudian las principales modulaciones analógicas y digitales.

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

## Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E06	Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
E07	Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
E08	Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
E09	Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
E10	Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
G01	Conocimientos de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC).
G02	Una correcta comunicación oral y escrita.
G06	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.
G13	Capacidad de buscar y entender información, tanto técnica como comercial, en varias fuentes, relacionarla y estructurarla para integrar ideas y conocimientos. Análisis, síntesis y puesta en práctica de ideas y conocimientos.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

## Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción
Comprensión de la aplicación de nuevas técnicas de modulación a los sistemas de comunicaciones digitales.
Evaluación de las ventajas e inconvenientes de las distintas alternativas tecnológicas disponibles para el despliegue e implementación de sistemas de comunicación desde el punto de vista del tipo de modulación empleado, las perturbaciones, el ruido y el espacio de señal.
Comprensión y distinción de las modulaciones digitales más importantes.
Análisis, síntesis y comprensión de documentación técnica y dominio del vocabulario específico.
Comprensión de los parámetros de calidad de modulaciones digitales.
Comprensión de los parámetros fundamentales de los sistemas de comunicaciones digitales.
Comprensión de las características fundamentales que debe tener un receptor óptimo.
Comprensión de la representación espectral de las modulaciones analógicas.
Uso correcto de la expresión oral y escrita para transmitir ideas, tecnologías, resultados, etc.
Comprensión y uso adecuado de las diferentes técnicas de protección de la señal en un sistema de transmisión.
Comprensión y uso de las técnicas de multiplexación en frecuencia y tiempo.

Distinción entre modulaciones digitales en banda base y paso banda.  
 Comprensión de los conceptos fundamentales asociados a la detección de secuencias de símbolos.  
 Comprensión de los aspectos cualitativos de la probabilidad de error de las modulaciones digitales.  
 Realización de cálculos de probabilidad de error de modulaciones.  
 Uso de las TICs para alcanzar los objetivos específicos fijados en la materia.  
 Utilización adecuada de las modulaciones analógicas.  
 Determinación de un esquema básico de un sistema de transmisión digital.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Modulaciones de amplitud.

- Tema 1.1 Arquitectura genérica de los sistemas de comunicaciones.
- Tema 1.2 El concepto de canal de comunicaciones.
- Tema 1.3 Clasificación de los sistemas de comunicaciones.
- Tema 1.4 Multiplexación tiempo-frecuencia.
- Tema 1.5 La modulación de amplitud, AM
- Tema 1.6 Modulación en doble banda lateral, DBL
- Tema 1.7 Modulación en banda lateral única, SSB
- Tema 1.8 Práctica 1. Modulaciones de amplitud: AM, DBL, SSB

### Tema 2: Modulaciones de frecuencia y fase, FM y PM

- Tema 2.1 La modulación de fase, PM
- Tema 2.2 La modulación de frecuencia, FM
- Tema 2.3 La transmisión en FM estereofónica
- Tema 2.4 Práctica 2. Modulaciones de frecuencia y fase

### Tema 3: Transmisión digital en banda base.

- Tema 3.1 Señales y sistemas digitales.
- Tema 3.2 Modulación PCM en canales ruidosos.
- Tema 3.3 Probabilidad de error.
- Tema 3.4 Modulación PCM en canales limitados en ancho de banda.
- Tema 3.5 Modulación PCM multinivel.
- Tema 3.6 Pulse-Shapping y filtros en coseno alzado
- Tema 3.7 Espectro ensanchado.
- Tema 3.8 Práctica 3. Transmisión digital en banda base.

### Tema 4: Modulaciones digitales paso banda.

- Tema 4.1 Modulación ASK-OOK.
- Tema 4.2 Modulación FSK.
- Tema 4.3 Modulación BPSK.
- Tema 4.4 Modulaciones en cuadratura M-PSK.
- Tema 4.5 Modulaciones multiportadora. OFDM.
- Tema 4.6 Práctica 4. Modulaciones digitales paso-banda.

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

- Software utilizado para prácticas: MATLAB v6.5 o superior.

## 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	E09 E10 G02 G06 G13	1	25	N	-	Clases teóricas de la asignatura en las que se desarrollará el temario.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E09 E10 G02 G13	0.6	15	N	-	Durante las clases se realizarán demostraciones y ejercicios de aquellos puntos que así lo requieran.
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	E06 E07 E08 E09 E10 G01 G02 G06 G13	0.6	15	S	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.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	E06 E07 E08 E09 E10 G01 G02 G06 G13	1.45	36.25	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 detección de plagio o copia supondrá una calificación de 0 puntos para todos los implicados.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Autoaprendizaje	E06 E07 E08 E09 E10 G01 G02 G06 G13	2.15	53.75	N	-	Trabajo autónomo del estudiante
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado	E06 E07 E08 E09 E10 G01 G02 G06 G13	0.1	2.5	N	-	Resolución de dudas y revisión de notas
Prueba final [PRESENCIAL]	Trabajo autónomo	E06 E07 E08 E09 E10 G01 G02 G06 G13	0.1	2.5	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).
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>			<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>				
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>			<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</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	60.00%	60.00%	Se valorará una prueba escrita que incluirá teoría y problemas.
Elaboración de memorias de prácticas	40.00%	40.00%	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 o no entregadas se podrán volver a entregar en la convocatoria extraordinaria.

Las calificaciones de las actividades obligatorias con un mínimo de 4.0 se guardarán para la convocatoria extraordinaria y durante un curso.

##### Evaluación no continua:

El estudiante que se desee acoger al sistema de evaluación no continua deberá hacerlo por el procedimiento que establezca el centro, y podrá realizar las actividades en un horario acordado con el profesor y presentarlas en la fecha que se le indique.

Si el estudiante decide cambiarse de evaluación continua a no continua se mantendrá la nota de aquellas actividades que ya haya realizado.

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.

#### 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 no presentadas se podrán recuperar con una nueva entrega en la fecha especificada para la convocatoria extraordinaria.

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

La evaluación será 60% prueba de evaluación (examen teórico) y 40% examen teórico-práctico de laboratorio.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
<b>Tema 1 (de 4): Modulaciones de amplitud.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6.25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3.75
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	3.75
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	9.06
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	13.43
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	.62
Prueba final [PRESENCIAL][Trabajo autónomo]	.62

<b>Tema 2 (de 4): Modulaciones de frecuencia y fase, FM y PM</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6.25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3.75
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	3.75
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	9.06
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	13.43
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	.63
Prueba final [PRESENCIAL][Trabajo autónomo]	.63
<b>Tema 3 (de 4): Transmisión digital en banda base.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6.25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3.75
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	3.75
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	9.06
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	13.43
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	.62
Prueba final [PRESENCIAL][Trabajo autónomo]	.62
<b>Tema 4 (de 4): Modulaciones digitales paso banda.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	6.25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3.75
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	3.75
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	9.07
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	13.46
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	.63
Prueba final [PRESENCIAL][Trabajo autónomo]	.63
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	15
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	15
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	36.25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Autoaprendizaje]	53.75
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	2.5
Prueba final [PRESENCIAL][Trabajo autónomo]	2.5
	<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>
José Manuel Blas Arnau	Apuntes de comunicaciones analógicas y digitales y manual de prácticas.					Apuntes de clase (teoría) y manual de prácticas de laboratorio.
Leon W. Couch, II	Sistemas de comunicación digitales y analógicos	Prentice Hall				Texto de apoyo
Steven T. Karris,	Signals and Systems with Matlab Applications	Orchard Publications				Texto de apoyo