

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA:  
**FUNDAMENTOS DE ONDAS Y ACÚSTICA**

CÓDIGO: **501435**

CURSO ACADÉMICO: **2024/2025**

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico 2024-2025**

Identificación y características de la asignatura			
<b>Código</b>	501435	<b>Créditos ECTS</b>	6
<b>Denominación (español)</b>	FUNDAMENTOS DE ONDAS Y ACÚSTICA		
<b>Denominación (inglés)</b>	Fundamentals of Waves and Acoustics		
<b>Titulaciones</b>	GRADO EN INGENIERÍA TELEMÁTICA EN TELECOMUNICACIÓN PCEO ING. INFORMÁTICA/TELEMÁTICA EN TELECOMUNICACIÓN		
<b>Centro</b>	CENTRO UNIVERSITARIO DE MÉRIDA		
<b>Semestre</b>	3	<b>Carácter</b>	OBLIGATORIA
<b>Módulo</b>	Formación Básica para Telecomunicación		
<b>Materia</b>	Física II		
Profesor/es			
<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo-e</b>	<b>Página web</b>
María del Pilar Rubio Montero	22	<a href="mailto:pilar@unex.es">pilar@unex.es</a>	AVUEX
José Ángel Corbacho Merino	23	<a href="mailto:corbamer@unex.es">corbamer@unex.es</a>	AVUEX
<b>Área de conocimiento</b>	Física Aplicada		
<b>Departamento</b>	Física Aplicada		
<b>Profesor coordinador (si hay más de uno)</b>	María del Pilar Rubio Montero		
Competencias*			
Competencias básicas			
✓	CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio		
✓	CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio		
✓	CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética		
✓	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado		
✓	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título y en la normativa de evaluación (DOE 12 de diciembre de 2016)

<b>Competencias generales</b>	
✓	CG3 - 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.
✓	CG4 - 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.
	CG9 - Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
<b>Competencias específicas</b>	
✓	CE3 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
	CE4 - Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería
✓	CE13 - Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
	CE16 - Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia
<b>Competencias transversales</b>	
	CT2. Pensamiento crítico
✓	<b>CT10. Comunicación escrita</b>
	CT11. Comunicación en lengua extranjera
✓	<b>CT16. Trabajo en equipo</b>
<b>Contenidos</b>	
<b>Breve descripción del contenido*</b>	
Oscilaciones y vibraciones. Fenomenología y descripción teórica de las ondas mecánicas y electromagnéticas. Reflexión y refracción. Interferencia. Difracción. Polarización. Efecto Doppler. Ondas estacionarias. Principios básicos del análisis de Fourier. Ecuaciones de Maxwell y ondas electromagnéticas en el vacío y en la materia. Producción, detección y aplicaciones. El sonido y su percepción por el hombre. Psicoacústica. Niveles de potencia, intensidad y presión acústica. Contaminación acústica y sus efectos fisiológicos.	
<b>Temario de la asignatura</b>	
Denominación del tema 1: Oscilaciones. Contenidos del tema 1: Movimiento armónico simple. Oscilaciones amortiguadas. Oscilaciones forzadas y resonancia.	
Denominación del tema 2: Movimiento ondulatorio. Contenidos del tema 2: Introducción. Ondas longitudinales y transversales. Pulsos de ondas. Velocidad de onda. Ecuación de onda. Función de onda. Velocidad de propagación de una onda en medios materiales. Teorema de Fourier. Ondas armónicas. Ondas sonoras armónicas. Ondas planas. Ondas cilíndricas. Ondas esféricas.	
Denominación del tema 3: Propagación de ondas. Contenidos del tema 3: Reflexión y refracción. Ley de Snell. Difracción. Superposición de ondas e interferencia. Velocidad de fase. Velocidad de grupo. Pulsaciones. Efecto Doppler	
Denominación del tema 4: Ondas estacionarias.	

Contenidos del tema 4: Ondas estacionarias. Ondas estacionarias en cuerdas. Ondas estacionarias en columnas de aire. Aplicaciones.

Denominación del tema 5: Acústica física y medioambiental.

Contenidos del tema 5: Sonido y ruido. Sensación sonora. Potencia, intensidad y presión acústicas. Definición de niveles de potencia, intensidad y presión acústicas. Fuentes de ruido. Efectos del ruido sobre la salud. Evaluación de la molestia producida por el ruido.

Denominación del tema 6: Ondas electromagnéticas.

Contenidos del tema 6: Ecuaciones de Maxwell. Ondas electromagnéticas en el vacío. Producción y detección de ondas electromagnéticas. Espectro electromagnético. Energía y vector de Poynting. Presión de radiación. Polarización. Ondas electromagnéticas en la materia.

### Contenido práctico

Se realizarán clases de problemas relacionados con los contenidos impartidos en la asignatura.

Las prácticas estarán dirigidas a verificar las leyes postuladas en la parte de teoría del curso.

### Tutorías programadas

Se realizarán teniendo en cuenta la evolución de la asignatura.

### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
Presentación	1	1						
1	20	6		2				12
2	26	7		2				17
3	28	8		6				14
4	16	4		2				10
5	10			4				6
6	19	7		2				10
1-6	10	3		2				5
<b>Evaluación **</b>	20	3		1			3	13
<b>Total</b>	150	39		21			3	87

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).

CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)

O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)

S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

Enseñanza participativa: Trabajos prácticos en grupos medianos o pequeños.

Tutorización: Actividad de seguimiento para tutela de trabajos dirigidos, consultas de dudas y asesoría en grupos pequeños o individuales.

Aprendizaje autónomo mediante el análisis de documentos escritos, la elaboración de memorias, el estudio de la materia impartida y desarrollo de los supuestos prácticos planteados.

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Aprendizaje virtual. Uso de herramientas virtuales de comunicación entre profesor y estudiante e incluso entre los estudiantes entre sí.

Clases expositivas de teoría y problemas: Presentación de los contenidos de la asignatura y planificación de la participación de todos los estudiantes en las distintas tareas. Discusión de aspectos teóricos. Adicionalmente se presentarán charlas divulgativas realizadas por expertos y/o empresas de la materia.

### Resultados de aprendizaje\*

- Conocer las propiedades más importantes de las ondas mecánicas y electromagnéticas y sus implicaciones para la transmisión de información.
- Conocer las propiedades más importantes de las ondas acústicas, tanto objetivas como subjetivas (percepción fisiológica por el oído humano).
- Ser capaz de medir niveles de ruido y de detectar problemas de contaminación acústica.
- Conocer las técnicas de análisis espectral más comunes y sus implicaciones para el tratamiento y análisis de señales desde un punto de vista físico.
- Comunicarse con soltura por escrito, estructurando el contenido del texto y los apoyos gráficos para facilitar la comprensión e interés del lector en escritos de extensión media (CT10).
- Participar y colaborar activamente en las tareas del equipo y fomentar la confianza, la cordialidad y la orientación a la tarea conjunta (CT16).

### Sistemas de evaluación\*

#### Continua

La evaluación de la asignatura se realizará siempre continua a lo largo del curso, y constará de las siguientes partes:

Sistemas de evaluación	Porcentaje
<b>Examen.</b>	<b>60%</b> (Entre el 50 y el 70%)
Exposición oral de trabajos realizados.	<b>0%</b> (Entre el 0 y el 30%)
Realización de trabajos dirigidos: <b>Prácticas</b>	<b>25%</b> (Entre el 10 y el 30%)
Asistencia y/o participación en el aula, en el aula virtual, en las tutorías, etc: <b>Seguimiento de la asignatura.</b>	<b>15%</b> (Entre el 0 y el 30%)

#### DESCRIPCIÓN:

##### 1. EXAMEN FINAL (60%, RECUPERABLE)

Prueba escrita o prueba virtual (a elección del profesor) que podrá constar de una parte tipo test, con cuestiones teórico/prácticas, y de una segunda parte de problemas. La realización de una o dos partes lo decidirá el profesor responsable del examen. La resolución de los problemas deberá estar claramente explicada y los razonamientos deberán no

contener fallos ni contradicciones. Las normas de realización del examen se publicarán en el Campus Virtual con antelación. En el caso de pruebas presenciales, no se corregirán exámenes escritos a lápiz. En el caso de pruebas virtuales, no se admitirán fotos borrosas ni torcidas, ni que sean difíciles de visualizar por cualquier motivo posible. En esta actividad se evaluará la competencia **CT10** (Comunicación escrita).

En caso de no aprobar la asignatura en la convocatoria ordinaria, esta prueba se podrá recuperar en la **convocatoria extraordinaria**.

## **2. PRÁCTICAS DE LABORATORIO (25%, RECUPERABLE)**

Las prácticas podrán ser presenciales o virtuales, o una combinación de ambas modalidades. Se desarrollarán en grupos pequeños bajo supervisión del profesor. Cada grupo deberá entregar en el campus virtual en una tarea que el profesor habilitará, una memoria evaluable para cada una de las prácticas realizadas en el plazo que el profesor indique. El profesor supervisará que todos los estudiantes trabajan adecuadamente durante las sesiones, y si alguno no lo hiciera, no podrá entregar la memoria.

Las memorias de prácticas deberá contener los siguientes apartados:

- a) Portada, en la que figurará claramente el nombre y apellidos de quien o quienes hayan realizado la práctica.
- b) Título, objetivo que se persigue, fundamento teórico, materiales y método experimental utilizado, resultados obtenidos, conclusiones y, dado el caso, bibliografía empleada. El apartado de resultados obtenidos deberá contener, dado el caso, un análisis de datos con cálculo de errores y ajuste por mínimos cuadrados.
- c) Figurará un "Anexo: Toma de Datos", en el que se incluirán las hojas de toma de datos supervisadas, firmadas y fechadas por el profesor.

La ausencia de cualquiera de estos apartados se considerará una carencia fundamental de la memoria. En particular, si en la memoria de práctica de un grupo **falta el nombre de alguno/s de sus miembros**, se considerará que estos miembros no han participado en su elaboración y **no se les reconocerá la memoria como entregada**. Si por otro lado el profesor constata que algún miembro del grupo no ha participado en grado suficiente en la elaboración de una memoria junto con sus compañeros, tampoco le reconocerá ésta como entregada.

Al valorar las memorias, el profesor comprobará si se ha respondido correctamente a las cuestiones planteadas en los guiones de prácticas, valorará la precisión y riqueza del lenguaje científico, así como el orden y la coherencia de las ideas expresadas. Un alumno podrá ser excluido de la participación en una práctica si a juicio del profesor no se ha preparado bien con antelación mediante la lectura del guion de la práctica o no se encuentra presente al inicio de la sesión. En el caso de faltas justificadas, solo se podrá entregar un máximo de dos memorias sin haber participado en la realización de las prácticas.

Al finalizar las sesiones de prácticas, se realizará una prueba de evaluación de las mismas que consistirá un test sobre el trabajo de laboratorio y/o sus posibles implicaciones teórico/prácticas.

La nota de las prácticas se compondrá de la aplicación de la fórmula siguiente:

$$\frac{1}{2}NM + \frac{1}{2}NT \quad \text{si } NM - NT < 4$$

$$\frac{1}{2}NM + \frac{1}{2}NT - (0,4 \cdot (NM - NT - 4)) \quad \text{si } NM - NT \geq 4$$

donde NM es la calificación de las memorias y NT la calificación del test de prácticas evaluadas sobre 10.

La calificación del test de prácticas será recuperable en convocatoria extraordinaria, asumiendo el estudiante el riesgo de obtener una calificación inferior que la anterior. La memoria de prácticas podrá ser recuperable en convocatoria extraordinaria en una prueba de competencias experimentales asumiendo el estudiante el riesgo de obtener una calificación inferior que la anterior.

De nuevo, la nota global de las prácticas se calculará con la fórmula antes indicada sustituyendo, dado el caso, la calificación de prácticas NM por la obtenida en la prueba de competencias experimentales, y la antigua calificación del test de prácticas NT por la nueva. Si solo se ha recuperado una parte (memorias o test), se combinará la nota de la parte recuperada con la no recuperada en la fórmula arriba indicada. Si en convocatoria extraordinaria el estudiante no se presenta ni a la prueba de competencias experimentales ni al test, heredará la nota global de prácticas de la convocatoria ordinaria.

Si el profesor detecta (mediante los mecanismos de control que estime convenientes) cualquier tentativa de copia total o parcial de la memoria, manipulación de los datos obtenidos o cesión de datos a terceros ajenos al grupo, el alumno o alumnos implicados serán excluidos de las prácticas. En esta actividad se evaluará la competencia **CT16** (Trabajo en equipo).

### 3. SEGUIMIENTO DE LA ASIGNATURA (15%, RECUPERABLE\*)

Representa el peso que se le da a la participación activa en las actividades propuestas en la asignatura a lo largo del curso. Se contabilizará de la siguiente manera:

- Hasta 1,5 puntos por la realización de problemas y actividades propuestas en la pizarra o en entornos virtuales. Cada problema o actividad realizada se podrá valorar hasta un máximo de 0,5 puntos según la calidad de ejecución.
- Pruebas de seguimiento escrito en el aula o en entornos virtuales que son pruebas que se plantearán referidas a los conceptos explicados, y se anunciarán a través del Campus Virtual. La valoración numérica de dichas pruebas será indicada en la hoja de la propia prueba o a través del Campus Virtual. Se contabilizará la asistencia a las pruebas escritas (0,2 puntos por prueba). La superación de una nota mínima en las pruebas de seguimiento, indicada en la propia prueba o en el Campus Virtual, podrá suponer la reducción del número de preguntas a realizar en el examen final.

La nota final del apartado SEGUIMIENTO DE LA ASIGNATURA será la suma de todas las actividades realizadas. En esta actividad se evaluará la competencia **CT10** (Comunicación escrita).

\*En **convocatoria extraordinaria**, la calificación de seguimiento será recuperable mediante la realización de una prueba escrita adicional al examen final que permitirá tanto subir como bajar la nota del apartado de seguimiento en 1,2 puntos respecto a la que obtuvo durante el curso. A esta prueba solamente se podrán presentar los alumnos que hayan obtenido una calificación **menor de 1 punto** en seguimiento en convocatoria

ordinaria. Para presentarse a esta prueba, el alumn@ deberá comunicárselo a la profesora responsable en el plazo que se anunciará en el Campus Virtual. En caso contrario, la nota del apartado de seguimiento será la obtenida en convocatoria ordinaria.

Si algún alumno no puede asistir a las pruebas escritas por motivos bien documentados y justificados deberá informar al profesor que realiza la prueba con antelación a la misma, nunca con posterioridad.

**NOTA "EVALUACIÓN CONTINUA = EXAMEN FINAL+ PRÁCTICAS DE LABORATORIO + SEGUIMIENTO**

**En caso de circunstancias sobrevenidas de fuerza mayor, los porcentajes asociados a cada apartado podrán variar en función de las indicaciones de la Universidad y del criterio de los profesores. Asimismo, cualquier elemento de evaluación presencial podrá pasar a ser virtual.**

**Global**

Aquellos alumnos que así lo deseen, podrán optar por un itinerario de evaluación alternativo a la evaluación continua. La elección entre la modalidad de evaluación continua o evaluación global corresponde al estudiante durante el primer cuarto del período de impartición de la asignatura para cada una de las convocatorias (ordinaria y extraordinaria). Deberá comunicarlo al profesorado a través de una consulta /documento disponible en el espacio de la asignatura disponible en el campus virtual de la Universidad de Extremadura (CVUEx).

Este itinerario de evaluación constará de un único examen de certificación, que constará de un test teórico-práctico, un examen de problemas y un examen de evaluación de los contenidos de prácticas. Se recomienda que, de cara a la preparación de esta última parte, los alumnos asistan a las sesiones prácticas aunque no elaboren las memorias. La realización de la parte test (preguntas teórico-prácticas) y la parte de problemas, o de solamente una de las dos partes será una decisión del profesor responsable del examen.

**En caso de circunstancias sobrevenidas de fuerza mayor, cualquier elemento de evaluación presencial podrá pasar a ser virtual.** En el caso de pruebas presenciales, no se corregirán exámenes escritos a lápiz. En el caso de pruebas virtuales, no se admitirán fotos borrosas ni torcidas, ni que sean difíciles de visualizar por cualquier motivo posible.

**NOTA "EVALUACIÓN GLOBAL"= EXAMEN (100%)**

**Bibliografía**

**Bibliografía básica**

- Durá Doménech A., Temas de acústica. Publicaciones Universidad de Alicante (2005).
- Montoto San Miguel L., "Fundamentos físicos de la Informática y las Comunicaciones". Ed.Thomson, 2005.
- Tipler, P. A. y Mosca, G. "Física, para la ciencia y la tecnología", Vol. 1 y 2. 5ª Edición. Ed. Reverté. (2005).

**Bibliografía complementaria**

- Martínez Mora J.A., Uris Martínez A., Alba Fernández J., Ramis Soriano J., "Problemas de Acústica". Servicio de Publicaciones, Universidad Politécnica de Valencia (1999).
- Recuero López M., "Ingeniería Acústica". Ed.Paraninfo (1999).

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

#### RECURSOS WEB:

En la página de la asignatura del Campus Virtual de la UEx (CVUEx), el alumno podrá consultar información de interés sobre la asignatura, documentos pdf con las presentaciones utilizadas en el aula, actualizaciones de la bibliografía, así como realizar consultas, colgar ellos mismos información, dudas, sugerencias, etc. Además, se podrá incluir enlaces de interés relacionados con los conceptos abordados en esta asignatura.