



## FUNDAMENTOS DE ACÚSTICA

*Módulo:* Común

*Materia:* Fundamentos de Acústica

*Carácter:* Obligatoria

*Nº de créditos:* 4.5 ECTS

*Unidad Temporal:* 3<sup>er</sup> curso - 1º cuatrimestre. (referido a la ubicación general del Título de Grado).

### Requisitos previos

Pueden quedar resumidos en los conceptos fundamentales de: números complejos; cálculo diferencial e integral; teoría elemental de campos: gradiente, divergencia, rotacional; análisis de redes circuitales y filtros; integral de Fourier y aplicaciones; geometría euclídea: sistemas de referencia en esféricas, polares, rectangulares, distancias, proyecciones, etc.

### Relación con los objetivos generales y específicos de la titulación

Como asignatura del bloque común, y por tanto como asignatura básica, tiene relación con los siguientes objetivos generales de la titulación:

- Formar profesionales de la Ingeniería de Telecomunicación especializados en Sistemas de Comunicación.
- Impulsar la formación continuada de los egresados a través de los postgrados de máster o doctorados.

A nivel específico, esta asignatura está relacionada con:

- Conocer las materias básicas y tecnologías, que le capaciten para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- 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.
- Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- Conocer los principios de la generación, transmisión y recepción de las ondas sonoras.

### Competencias en relación con la materia/módulo al que pertenece la asignatura

Generales: 1, 3, 7



## UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO

Específicas:

Común: C.9.

### **Relación de la asignatura con otras asignaturas del mismo módulo/materia**

Fundamentos de Acústica está relacionada con Ingles (primer curso) y Análisis Numérico (segundo curso).

### **Relación con otras asignaturas o materias del Plan de Estudios**

Fundamentos de Acústica está relacionada con los contenidos impartidos en asignaturas del Módulo de Formación Básica como Física I y Física II (primer curso), Cálculo (primer curso), Fundamentos de Programación (primer curso), y con las asignaturas del Módulo de Formación Atribuciones Profesionales llamada Acústica Arquitectónica y Electroacústica (tercer curso, segundo semestre).

### **Objetivos específicos de la asignatura**

- 1- Comprender, interpretar, analizar y aplicar los conceptos y métodos de las vibraciones mecánicas a la comprensión de la generación y propagación de los distintos tipos de ondas sonoras.
- 2- Comprender, interpretar, analizar y aplicar los conceptos y métodos de la propagación de ondas sonoras en el interior de un recinto cerrado a la comprensión de los criterios de optimización de reverberación, características geométricas de una sala (forma, volumen, planta, materiales utilizados en suelo, techo, paredes) de acuerdo con su uso.
- 3- Comprender, interpretar, analizar y aplicar los conceptos y métodos básicos de la propagación de las ondas sonoras en el mar a la comprensión de los criterios básicos a emplear en proyectos de sonorización submarina.
- 4- Comprender, analizar y aplicar los conceptos y métodos básicos de propagación de los sonidos en la atmósfera a la determinación de los niveles sonoros producidos por un foco sonoro en función de la distancia, absorción de la atmósfera, naturaleza del suelo, gradientes de viento y temperatura y de la presencia de obstáculos.
- 5- Comprender, analizar y aplicar los conceptos y métodos básicos de la propagación de los sonidos en la atmósfera a la valoración de la molestia que producen en las personas, de acuerdo con los criterios físicos y legales que regulan el impacto acústico medioambiental.



### Breve descripción de los contenidos

Dotar al alumno de los conocimientos básicos para afrontar las asignaturas posteriores relacionadas con el área de ingeniería acústica (procesado de audio y video, acústica arquitectónica, electroacústica y audio digital). Suministrar una introducción a los problemas y cuestiones más genéricas de la Acústica: fundamento de las ondas sonoras y su propagación, tanto en el aire como en el agua; mecanismo de la audición y el efecto del sonido sobre el medio ambiente.

Unidad Didáctica I: Ondas y vibraciones.

Unidad Didáctica II: Acústica Aplicada.

### Actividades formativas y metodología de enseñanza-aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Metodología	Horas
Mecanismos de tutorización	22.5
Estudio personal	50
Realización de trabajos	30
Búsquedas bibliográficas	5
Evaluación	5
<b>TOTAL</b>	<b>112.5</b>

#### *Competencias*

Mecanismos de tutorización: 1, 3, C.9.

Estudio personal: 1, 3, 7, C.9

Realización de trabajos: 1, 3, 7, C.9.

Búsquedas bibliográficas: 1, 3, 7, C.9.

Evaluación: 1, 3, 7, C.9.

#### **Sistema de evaluación**

Exámenes: 60%.

Realización de trabajos: 30%

Participación: 10%



## Resultados de Aprendizaje

- Aprender los fundamentos básicos de propagación de una onda sonora en el exterior y en el interior de recintos.
- Saber los principios de la generación y radiación del sonido de las fuentes sonoras básicas.
- Resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones y creatividad de forma individual y en grupo.
- Saber comunicar y transmitir sus conocimientos, habilidades y destrezas.
- Conocer el funcionamiento del oído y la voz humana y sus características, así como la afección del ruido en los seres humanos, obteniendo capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de la contaminación acústica.
- Aprender los fundamentos básicos de propagación de una onda sonora en el medio acuático y sus aplicaciones tecnológicas.

## Contenidos del módulo/materia

### Unidad Didáctica I: Ondas y vibraciones.

#### Tema 1. Acústica física.

Introducción, Descripción de la onda sonora, Deducción de la ecuación de ondas, Ondas planas, Ondas esféricas, Impedancia acústica, Intensidad acústica, Radiación sonora, Fuente puntual, Pistón en pantalla infinita, Absorción o atenuación del sonido, Ondas complejas, Espectros sonoros, Superposición de ondas acústicas, Medición del campo acústico. Suma de niveles, Reflexión y transmisión de ondas acústicas.

#### Tema 2. Acústica fisiológica.

Introducción, El oído, Umbrales auditivos, Nivel de sonoridad, Tono o frecuencia subjetiva, Filtros del oído, Enmascaramiento, Recepción binaural, Habla.

### Unidad Didáctica II: Acústica aplicada.

#### Tema 3. Introducción a la acústica de salas.

Introducción, Ondas sonoras en salas, planteamiento del acondicionamiento acústico, planteamiento del aislamiento acústico.

#### Tema 4. Introducción a la acústica medioambiental.

Introducción, emisores de ruido ambiental, índices de valoración de ruido,, efectos del ruido sobre el ser humano, factores que influyen en la propagación del sonido, impacto sonoro en el medio ambiente, mapas sonoros, actuaciones para reducir las molestias ocasionadas por el excesivo ruido ambiente.



## UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO

Tema 5. Introducción a la acústica submarina.

Introducción, velocidad del sonido en el agua del mar, ondas sonoras en la superficie del agua, ondas sonoras bajo la superficie del agua, enmascaramiento por ruido y reverberación, transductores submarinos, sonar activo y pasivo, salida acústica de barcos, aplicaciones de la acústica submarina.

### Bibliografía y fuentes de referencia

#### Bibliografía básica

- **Llinares J., Llopis A., Sancho J.** Acústica Arquitectónica y Urbanística SPUPV, 2002
- **Recuero, M.** Ingeniería acústica Editorial Paraninfo

#### Bibliografía complementaria

- **Kinsler L. E., Frey A. R., Coppens A. B., Sanders J. V.** Fundamentos de Acústica Limusa, México, 1992
- **Beranek, Leo L.** Acústica Editorial Hispano América, 1969, Buenos Aires, Argentina.
- **William W. Seto** Teoría y problemas de acústica McGraw-Hill, México (1973)

### Web relacionadas

<http://www.ia.csic.es/Sea/index.html> Sociedad acústica española.

<http://www.ruidos.org> Federación de asociaciones españolas que luchan contra el ruido en las ciudades. Legislación y jurisprudencia sobre la contaminación acústica.

<http://www.menosruido.com/menu.htm> Realización promocional y con conceptos claros y divulgativos. Contiene dibujos animados y sonidos controlables de forma interactiva por el visitante

[http://www.geocities.com/jaime\\_undurruga2004/](http://www.geocities.com/jaime_undurruga2004/) Apuntes de acústica.

<http://acusticaweb.com> Web con una clara vocación divulgativa y construida como punto de encuentro para arquitectos, arquitectos técnicos, constructores, ingenieros, físicos, músicos, Dj's, melómanos, estudiantes, profesores y curiosos que estén interesados en el mundo de la ciencia acústica.

<http://www.cnea.edu.ar/cac/endye/glea.htm> Formación del grupo Latinoamericano de Emisión Acústica.

<http://www.dva.gva.es/medioambiente/> El Servicio de Medio Ambiente de la Dipu-



## UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO

tación de Valencia ha aplicado tecnologías S.I.G. para el tratamiento y gestión de los proyectos y estudios medioambientales llevados a cabo.

<http://www.ia.csic.es> Instituto de Acústica (IA) perteneciente al Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

<http://www.cetear.com> Escuela de sonido profesional, acústica, grabación multi-pista. Cursos a distancia de entrenamiento auditivo, mezcla, informática musical.

### Recomendaciones de estudio

Las recomendaciones básicas para estudiar la materia consisten en primer lugar en disponer de los conocimientos de base para iniciar su estudio. Por este motivo, es conveniente que el alumno haya superado las asignaturas indicadas en el apartado de "Relación con otras materias".

En segundo lugar se anima a los estudiantes a seguir un estudio continuado de la materia con el fin de poder ir asimilando conocimientos.

Por este motivo, el punto clave para superar la asignatura con éxito, es "comprender" la materia y no tanto su "memorización". En caso de dudas o cuestiones, el estudiante debe preguntar al profesor a través de los foros del campus virtual o telefónicamente.

Por último, las prácticas y tareas deben ser realizadas por el alumno, y siempre con el objetivo claro de relacionar los ejercicios prácticos con los conocimientos teóricos a asimilar.

### Tutorías

A través del Campus Virtual se van a establecer diferentes mecanismos de tutorización, soportados por las distintas herramientas disponibles:

- Foro: esta herramienta está dirigida a fomentar el trabajo en grupo, ya que permite desarrollar un tema específico de forma conjunta. Su dinámica permite a los estudiantes ir nutriendo y generando un debate con los diferentes planteamientos e intervenciones que realicen. Estas serán moderadas por el profesor y las reorientará hacia el propósito formativo.
- Chat: este espacio cabe destacar como estrategia pedagógica de evaluación formativa, al ser considerado como una herramienta interactiva sincrónica que permite establecer diálogos de discusión, reflexión para generar conocimiento y retroalimentación inmediata.
- Videoconferencia: transmisión de charlas o seminarios del profesor con la par-



## UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN ANTONIO

ticipación de los alumnos.

Tutorías individuales o colectivas: ayuda al alumno a aclarar dudas, estas pueden ser presenciales (si el alumno así lo demanda aunque será excepcionalmente) o mediante el chat, teléfono y correo electrónico.