



## 1. DATOS GENERALES

Asignatura: ACÚSTICA ARQUITECTÓNICA

Tipología: OBLIGATORIA

Grado: 385 - GRADO EN INGENIERÍA DE TECNOLOGÍAS DE TELECOMUNICACIÓN

Centro: 308 - ESCUELA POLITÉCNICA DE CUENCA

Curso: 3

Lengua principal de impartición: Español

Uso docente de otras lenguas:

Página web: <https://campusvirtual.uclm.es>

Código: 59629

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2018-19

Grupo(s): 30

Duración: C2

Segunda lengua:

English Friendly: N

Bilingüe: N

Profesor: SAMUEL QUINTANA GOMEZ - Grupo(s): 30				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
E. Politécnica Cuenca (2.16 y 1.10)	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, AUTOMÁTICA Y COMUNICACIONES	926054074	samuel.quintana@uclm.es	

## 2. REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado con aprovechamiento las materias de "Fundamentos de Matemáticas" y Fundamentos de Física", y las asignaturas de "Procesado de Señal Audiovisual" e "Ingeniería Acústica".

En concreto, es necesario dominar los contenidos relativos a las magnitudes eléctricas y acústicas, generación y propagación de ondas, fenómenos de reflexión, difracción y transmisión de ondas sonoras en medios de propagación, vibraciones en membranas y placas, y funcionamiento de transductores acústicos.

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

La acústica es una de las ramas profesionales fundamentales dentro de la de la ingeniería de telecomunicación en la tecnología específica de Sonido e Imagen.

Esta asignatura profundiza y amplía la materia de acústica que se ha impartido previamente en la asignatura de "Ingeniería Acústica", aportando un mayor conocimiento en esta materia en relación con sus aplicaciones profesionales.

En concreto se desarrollarán las técnicas de acondicionamiento y aislamiento acústico necesarias para el desarrollo profesional de la titulación en campos como la evaluación de parámetros de calificación acústica de recintos, realización de estudios de acondicionamiento acústico y sistemas de refuerzo sonoro, y evaluación y diseño del aislamiento acústico en edificación según normativa vigente. Esta asignatura sirve de base para desarrollar contenidos avanzados en el área de acústica.

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

## Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
E23	Capacidad para realizar proyectos de locales e instalaciones destinados a la producción y grabación de señales de audio y vídeo.
E24	Capacidad para realizar proyectos de ingeniería acústica sobre: aislamiento y acondicionamiento acústico de locales, instalaciones de megafonía, especificación, análisis y selección de transductores electroacústicos, sistemas de medida, análisis y control de ruido y vibraciones, acústica medioambiental, sistemas de acústica submarina.
G04	Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de las tecnologías específicas de Sonido e Imagen y/o de Sistemas de Telecomunicación de la ingeniería técnica de telecomunicación que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la Orden Ministerial CIN/352/2009, la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
G05	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
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.
G07	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 en el ámbito de las tecnologías específicas de Sonido e Imagen y/o de Sistemas de Telecomunicación.
G08	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.
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

Configuración, conexión y manejo práctico de los transductores conectados distintos equipos de audiofrecuencia presentes en un estudio.  
 Conocimiento de las técnicas de medida acústicas y criterios de selección.  
 Conocimiento y selección de las principales técnicas de control de aislamiento y acondicionamiento acústico.  
 Determinación de cajas acústicas y sistemas de refuerzo sonoro.  
 Dominio en el manejo y configuración de los instrumentos, equipos y sistemas de medida de señales acústicas.  
 Planificación de medidas de aislamiento y obtención de parámetros de calificación de recintos.  
 Predicción de ambiente sonoro mediante modelos de simulación y validación con medidas de campo.  
 Procesado de la señal que permita el análisis de la respuesta al impulso de un recinto y la obtención de señales auralizadas.  
 Realización práctica de medida de parámetros acústicos, de ruido y vibraciones, de aislamiento y acondicionamiento.  
 Selección de diferentes configuraciones de sistemas de refuerzo sonoro y de sistemas audiovisuales, en función del uso.  
 Simulación de modelos electroacústicos y validación con medidas de campo.  
 Uso de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  
 Análisis, síntesis y comprensión de documentación técnica y dominio del vocabulario específico.

#### Resultados adicionales

Conocimiento de las bases fundamentales que permiten desarrollar otras técnicas avanzadas en acústica.

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Fundamentos de la acústica arquitectónica.

- Tema 1.1 Teoría estadística: absorción y reverberación.
- Tema 1.2 Teoría geométrica: métodos y ecogramas.
- Tema 1.3 Teoría ondulatoria: análisis y densidad modal.
- Tema 1.4 PRÁCTICA 1. Instrumentación en acústica arquitectónica.

### Tema 2: Caracterización acústica de salas.

- Tema 2.1 Fenómenos de audición binaural.
- Tema 2.2 Análisis de la respuesta al impulso.
- Tema 2.3 Parámetros de caracterización acústica de salas.
- Tema 2.4 PRÁCTICA 2. Evaluación acústica de recintos.

### Tema 3: Sistemas de refuerzo sonoro.

- Tema 3.1 Cobertura e Inteligibilidad
- Tema 3.2 Megafonía y líneas de alta impedancia.
- Tema 3.3 Auralización y sistemas multicanal.
- Tema 3.4 PRÁCTICA 3. Diseño de modelos de simulación con EASE.

### Tema 4: Aislamiento acústico en edificación.

- Tema 4.1 Comportamiento físico de estructuras: simple, doble.
- Tema 4.2 Variables de aislamiento: aéreo, impacto y fachada.
- Tema 4.3 Procedimientos de medida y cálculo según normativa.
- Tema 4.4 PRÁCTICA 4. Evaluación del aislamiento acústico según normativa.

### Tema 5: Predicción y exigencias de aislamiento acústico en edificación.

- Tema 5.1 Legislación en el sector de la edificación: CTE: DB-HR
- Tema 5.2 Modelos de cálculo basados en UNE/ISO 12354.
- Tema 5.3 Metodología de cálculo: ejemplos aéreo y fachada.
- Tema 5.4 PRÁCTICA 5. Aplicación de los métodos predictivos de aislamiento.

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Se realizará una adecuada secuencia semanal de teoría, tareas y prácticas.

A lo largo del semestre se programarán distintas actividades de libre participación (no obligatorias): conferencia técnica relacionada con el sector, visita a instalación particular, seminario.

Se utilizará la infraestructura disponible en los laboratorios de acústica y sonido de la EPC.

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Rec	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E23 G04 G05 G06 G08	0.97	24.25	N	-	-	Asistencia y participación activa en clase.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E23 G04 G06 G07	0.48	12	N	-	-	Propuesta de ejercicios en Moodle, y resolución de problemas en clase.
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Trabajo dirigido o tutorizado	E23 E24 G04 G05 G06 G07 G08 G13	1.17	29.25	S	N	N	Resolución de dos tareas dirigidas.
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	E23 E24 G04 G13	0.8	20	S	N	N	Realización de prácticas de laboratorio: medida y simulación.
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo	E23 E24 G04 G05 G07 G13	0.83	20.75	S	N	N	Resolución de prácticas y preguntas de laboratorio.
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Tutorías grupales	E23 E24 G04 G05 G06 G07 G08 G13	0.04	1	N	-	-	Interacción directa entre profesor y estudiantes.
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E23 G04 G06 G13	0.11	2.75	S	N	S	Pruebas escritas de evaluación continua.
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Resolución de ejercicios y problemas	E23 G04 G05 G06 G07 G08 G13	1.6	40	N	-	-	

<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

Rec: Actividad formativa recuperable

8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES			
Sistema de evaluación	Valoraciones		Descripción
	Estudiante presencial	Estud. semipres.	
Prueba	44.00%	0.00%	Tendrán lugar dos pruebas escritas de evaluación continua.
Resolución de problemas o casos	16.00%	0.00%	Se propondrán dos tareas a lo largo de la asignatura.
Realización de prácticas en laboratorio	20.00%	0.00%	Memorias de prácticas en el laboratorio. Se tendrán en cuenta tanto el trabajo desarrollado presencialmente en el laboratorio (observación directa), así como las memorias entregadas que resuman el trabajo.
Realización de actividades en aulas de ordenadores	20.00%	0.00%	Realización de una prueba práctica individual (global) en laboratorio.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	

#### Crterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

La nota final se obtendrá ponderando el bloque teórico (Dos pruebas parciales 44% + Resolución de casos 16%), con el bloque práctico (Realización de prácticas 20% + Prueba de laboratorio 20%). La primera prueba parcial se realizará a mitad de semestre, y la segunda prueba parcial se realizará en fecha coincidiendo con la prevista en el calendario académico para la convocatoria ordinaria.

Las prácticas, tareas y la prueba individual (global) de laboratorio no son recuperables.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Aquellos estudiantes que por algún motivo no asistan a las prácticas de laboratorio, deberán ponerse en contacto con el profesor al inicio de la actividad de esta asignatura, para analizar su situación.

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

Aquellos estudiantes que por algún motivo no asistan a las prácticas de laboratorio, deberán ponerse en contacto con el profesor al inicio de la actividad de esta asignatura, para analizar su situación.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1
<b>Comentarios generales sobre la planificación:</b> La duración de las actividades puede sufrir ligeros ajustes, en función de la planificación académica real del año en curso.	
<b>Tema 1 (de 5): Fundamentos de la acústica arquitectónica.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5.75
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	8
<b>Periodo temporal:</b> Semana 1 a Semana 4	
<b>Comentario:</b> La duración de las actividades puede sufrir ligeros ajustes, en función de la planificación académica real del año en curso.	
<b>Tema 2 (de 5): Caracterización acústica de salas.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	5.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	3.5
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	4.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	7.25
<b>Periodo temporal:</b> Semana 4 a Semana 6	
<b>Tema 3 (de 5): Sistemas de refuerzo sonoro.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	8
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	4.25
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	5.25
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	8.5
<b>Periodo temporal:</b> Semana 7 a Semana 9	
<b>Tema 4 (de 5): Aislamiento acústico en edificación.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5

Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	5.75
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	4
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	5.25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	8.25
<b>Periodo temporal:</b> Semana 10 a Semana 12	
<b>Tema 5 (de 5): Predicción y exigencias de aislamiento acústico en edificación.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	6
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	3.25
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	3.75
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1.25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	8
<b>Periodo temporal:</b> Semana 13 a Semana 14	
<b>Comentario:</b> La duración de las actividades puede sufrir ligeros ajustes, en función de la planificación académica real del año en curso.	
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	24.25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	12
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Trabajo dirigido o tutorizado]	29.25
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA][Aprendizaje cooperativo/colaborativo]	20.75
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	40
<b>Total horas: 150</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
1.- PULSE - B&K	Instrumentación acústica: Plataforma PULSE <a href="http://www.bksv.es/Products/pulse-analyzer/pulse-platform">http://www.bksv.es/Products/pulse-analyzer/pulse-platform</a>					Analizador multicanal + paquete software
2.- Plataforma bicanal - SYMPHONIE	Instrumentación acústica: Plataforma SYMPHONIE <a href="http://www.grupoalava.com/ingenieros/productos/acustica-y-vibraciones/">http://www.grupoalava.com/ingenieros/productos/acustica-y-vibraciones/</a>					Analizador bi-canal + paquete software
3.- A.F.M.G. - ADA	Software E.A.S.E. v.4.4.  <a href="http://ease.afmg.eu/">http://ease.afmg.eu/</a>					E.A.S.E. - Enhanced Acoustic Simulator for Engineers
4.- Software CTE para DB-HR	Herramienta CTE para DB-HR  <a href="http://www.codigotecnico.org/">http://www.codigotecnico.org/</a>					Herramienta de cálculo del Documento Básico de protección frente al ruido
5.- Acústica en la Edificación	Asociación Española de Normalización y Certificación Sound Reinforcement	AENOR		84-8143-310-1	2002	
Ahnert, Wolfgang; Steffen, Frank	Engineering : Fundamentals and Practice	CRC Press		978-0415238700	2000	
Arau, Higinio	ABC de la acústica arquitectónica	CEAC		9788432920172	2007	
Ballou, Glen M.	Handbook for sound engineers	CRC Press		9781135016661	2015	
Carrión Isbert, Antoni	Diseño acústico de espacios arquitectónicos	UPC. Iniciativa Digital Politécnica, 2004		9788498800739	2004	
Kuttruff, Heinrich	Room acoustics - 6.Ed.	CRC Press		9781482260434	2016	
Recuero López, Manuel	Acondicionamiento Acústico	Paraninfo (Thomson Learning)		9788428327992	2001	
Rodríguez, F. J.	Guía acústica de la construcción. (2ª ED.)	CIE Dossat 2000 - G.O.C.		9788496437814	2013	