



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

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://www.uclm.es/cuenca/epc>

Código: 59629

Créditos ECTS: 6

Curso académico: 2021-22

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	Se publicarán al inicio del cuatrimestre en el tablón de anuncios.

2. REQUISITOS PREVIOS

Haber cursado con aprovechamiento las asignaturas de segundo curso de "Teoría de la Comunicación", "Electrónica II", y de tercer curso en "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 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 diseño de sistemas de refuerzo sonoro, y evaluación y predicción 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

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.
 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.
 Configuración, conexionado y manejo práctico de los transductores conectados distintos equipos de audiofrecuencia presentes en un estudio.
 Análisis, síntesis y comprensión de documentación técnica y dominio del vocabulario específico.
 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.
 Selección de diferentes configuraciones de sistemas de refuerzo sonoro y de sistemas audiovisuales, en función del uso.
 Realización práctica de medida de parámetros acústicos, de ruido y vibraciones, de aislamiento y acondicionamiento.
 Simulación de modelos electroacústicos y validación con medidas de campo.
 Uso de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

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. Caracterización y evaluación acústica de recintos.

Tema 3: Sistemas de refuerzo sonoro:

- Tema 3.1** Cobertura e inteligibilidad
- Tema 3.2** Sistemas de distribución de audio: alta y baja 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-EN/ISO 12354
- Tema 5.3** Metodología de predicción: ejemplos para 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, o seminario/taller.

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	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	E23 G04 G05 G06 G08	0.97	24.25	N	-	Clases teóricas de la asignatura en las que se desarrollará el temario.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	E23 G04 G06 G07	0.48	12	N	-	Durante las clases se realizarán demostraciones y ejercicios de aquellos puntos que así lo requieran. 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	Resolución de una tarea basada en sistema de aprendizaje por proyectos. Se propondrá la entrega de una tarea al inicio del semestre que se tendrá que exponer y defender al final del semestre. Se deberán entregar ordenadamente todos los ficheros/documentación necesaria para la elaboración de la tarea, junto a un documento resumen del cumplimiento y características de las tarea desarrollada. La actividad

							se recuperará con una nueva realización de la misma o de una actividad similar que se defenderá individual y oralmente. Si se detecta copia en cualquiera de las entregas la calificación será de 0 puntos en esa actividad, tanto para la persona/grupo que haya copiado como para aquel grupo que la haya dejado (art. 9 REE).
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	E23 E24 G04 G13	0.8	20	S	N	Durante las sesiones de laboratorio se evaluará in-situ la realización de las prácticas y los resultados obtenidos. De forma general, para cada una de las prácticas se entregará una plantilla/memoria en formato editable en la que se conteste a cada uno de los puntos indicados en el enunciado, así como los ficheros resultantes de la práctica (ficheros de trabajo editables). Se recuperará con una prueba específica individual de laboratorio, solicitando cita previa al profesor y disponiendo del mismo tiempo para su realización que en la convocatoria ordinaria. Si se detecta copia en cualquiera de las entregas la calificación será de 0 puntos en esa actividad, tanto para la persona/grupo que haya copiado como para aquel grupo que la haya dejado (art. 9 REE).
Elaboración de memorias de Prácticas [AUTÓNOMA]	Aprendizaje cooperativo/colaborativo	E23 E24 G04 G05 G07 G13	0.83	20.75	S	N	Resolución de prácticas y preguntas de laboratorio. De forma general, para cada una de las prácticas se entregará una plantilla/memoria en formato editable en la que se conteste a cada uno de los puntos indicados en el enunciado, así como los ficheros resultantes de la práctica (ficheros de trabajo editables). Sin perjuicio de lo anterior, en cada una de las prácticas se indicará de forma expresa los resultados que deben entregarse. Se recuperará con una prueba específica individual de laboratorio, solicitando cita previa al profesor y disponiendo del mismo tiempo para su realización que en la convocatoria ordinaria. Si se detecta copia en cualquiera de las entregas la calificación será de 0 puntos en esa actividad, tanto para la persona/grupo que haya copiado como para aquel grupo que la haya dejado (art. 9 REE).
Tutorías de grupo [PRESENCIAL]	Tutorías grupales	E23 E24 G04 G05 G06 G07 G08 G13	0.04	1	N	-	Resolución de dudas y revisión de calificaciones. Interacción directa entre profesor y estudiantes.
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	E23 G04 G06 G13	0.11	2.75	S	S	Se establecerán 1 ó 2 pruebas escritas de evaluación a lo largo del semestre. Esta actividad se recuperará con una nueva prueba en la fecha de la convocatoria extraordinaria. La realización fraudulenta de las pruebas supondrá una calificación de 0 puntos (art. 9 REE).
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Resolución de ejercicios y problemas	E23 G04 G05 G06 G07 G08 G13	1.6	40	N	-	Trabajo autónomo del alumno para preparar la asignatura.
Total:			6	150			
Créditos totales de trabajo presencial: 2.4			Horas totales de trabajo presencial: 60				
Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6			Horas totales de trabajo autónomo: 90				

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	46.00%	46.00%	Pruebas escritas finales, de evaluación o resolución de ejercicios y problemas, para evaluar la asimilación de conceptos. Se valorará un conjunto de pruebas escritas de teoría y problemas. Es necesaria una calificación de 4 puntos en cada una de las pruebas que se establezcan para hacer media con el resto de actividades de evaluación.
Resolución de problemas o casos	14.00%	14.00%	Se propondrá una tarea antes de finalizar el primer tema de la asignatura, que se desarrollará según metodología de aprendizaje basado en proyectos. Se entregarán todos los ficheros de trabajo y se tendrá que exponer y defender la tarea, en las fechas programadas en Moodle.
Realización de prácticas en laboratorio	18.00%	18.00%	Entrega programada de memorias de prácticas en formato editable según plantilla proporcionada, y que resuman tanto el trabajo desarrollado presencialmente en el laboratorio como los cálculos, resultados y conclusiones. Se tendrán en cuenta tanto el trabajo desarrollado en el laboratorio (observación directa), así como las memorias entregadas que resuman el mismo e incluso la defensa oral de las prácticas.
Realización de actividades en aulas de ordenadores	22.00%	22.00%	Realización de una prueba práctica individual en el laboratorio, que permita valorar en conjunto la asimilación de las habilidades prácticas.
Total:	100.00%	100.00%	

* 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:

Se establecerán una o dos pruebas escritas de evaluación a lo largo del semestre, coincidiendo la última de ellas con la fecha de examen fijada por la subdirección de estudios. Es necesario obtener una calificación mayor o igual de 4 puntos en cada una de las pruebas escritas para poder hacer media con el resto de actividades de evaluación.

La media de todas las actividades de evaluación debe ser igual o superior a 5 puntos para superar la asignatura.

Evaluación no continua:

El alumno, que de forma justificada no pueda asistir a las actividades formativas regularmente podrá realizar las actividades en un horario acordado con el profesor y presentarlas en la fecha que se le indique.

Si el alumno decide cambiarse de evaluación continua a no continua, se mantendrá la nota de aquellas actividades que ya haya realizado y se realizará una prueba específica individual para valorar el resto de actividades.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Las particularidades de recuperación de cada actividad vienen indicadas en el apartado 7 de la presente guía.

Para esta convocatoria se guardará la nota de aquellas actividades que el alumno no desee recuperar.

Se aplicarán las mismas ponderaciones que en la convocatoria ordinaria.

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Para la convocatoria de especial finalización:

- Si el alumno tiene el laboratorio aprobado el curso anterior, los criterios de evaluación serán 40% laboratorio y 60% la prueba.

- Si el alumno no tiene el laboratorio aprobado del curso anterior, deberá recuperarlo tal y como se indica en la tabla 7, siendo los criterios de evaluación 40% laboratorio y 60% la prueba.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

No asignables a temas

Horas	Suma horas
Tutorías de grupo [PRESENCIAL][Tutorías grupales]	1

Comentarios generales sobre la planificación: Durante las primeras semanas de la asignatura (Tema 1) se subirá a Moodle un calendario con la planificación semanal de todas las actividades de la asignatura.

Tema 1 (de 5): Fundamentos de la acústica arquitectónica:

Actividades formativas	Horas
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

Periodo temporal: Semana 1 a Semana 4

Comentario: La duración de las actividades puede sufrir ligeros ajustes, en función de la planificación académica real del año en curso.

Tema 2 (de 5): Caracterización acústica de salas:

Actividades formativas	Horas
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

Periodo temporal: Semana 4 a Semana 6

Tema 3 (de 5): Sistemas de refuerzo sonoro:	
Actividades formativas	Horas
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
Periodo temporal: Semana 7 a Semana 9	
Tema 4 (de 5): Aislamiento acústico en edificación:	
Actividades formativas	Horas
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
Periodo temporal: Semana 10 a Semana 12	
Tema 5 (de 5): Predicción y exigencias de aislamiento acústico en edificación:	
Actividades formativas	Horas
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
Periodo temporal: Semana 13 a Semana 14	
Comentario: La duración de las actividades puede sufrir ligeros ajustes, en función de la planificación académica real del año en curso.	
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
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
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	24.25
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.75
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Resolución de ejercicios y problemas]	40
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
2.- Plataforma basada en smart	Herramienta de análisis acústico y medición de sistemas en tiempo real http://www.rationalacoustics.es/					Plataforma de medición basada en tarjeta de audio + software smart
3.- A.F.M.G. - ADA	Software E.A.S.E. v.4.4. http://ease.afmg.eu/					E.A.S.E. - Enhanced Acoustic Simulator for Engineers
4.- Software CTE para DB-HR	Herramienta CTE para DB-HR http://www.codigotecnico.org/					Herramienta de cálculo del Documento Básico de protección frente al ruido
Ahnert, Wolfgang; Steffen, Frank	Sound Reinforcement Engineering : Fundamentals and Practice	CRC Press		0-415-23870-6	2000	
Ballou, Glen M.	Handbook for sound engineers	CRC Press		978-0-415-84293-8	2015	
Carrión Isbert, Antoni	Diseño acústico de espacios arquitectónicos	UPC. Iniciativa Digital Politécnica,		84-8301-252-9	2004	
Kuttruff, Heinrich	Room acoustics - 6.Ed.	CRC Press		978-1-4822-6043-4	2017	
Recuero López, Manuel	Acondicionamiento Acústico	Paraninfo (Thomson Learning)		84-283-2799-8	2001	
Rodríguez, F. J.	Guía acústica de la construcción. (2ª ED.)	CIE Dossat 2000 - G.O.C.		9788496437814	2013	
1.- Sistema BKConnect/PULSE	Instrumentación acústica: Sistema LAN+PULSE					Analizador multicanal + paquete software

LLinares Galiana, J.; LLopis
Reyna; A.; Sancho Vendrell J.;
Gómez Lozano, V.

<https://www.bksv.com/es-ES/products>

Ejercicios de Acústica
Arquitectónica

EDITA
LIBRERÍA
POLITÉCNICA

Servicio de Publicaciones
de la Universidad
Politécnica de Valencia