



ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

Diligencia para hacer constar que las siguientes páginas de este documento se corresponden con la información que consta en la Secretaria de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Sevilla relativa al programa oficial de la asignatura “Acústica Aplicada a la Ingeniería” (1120028) del curso académico “2006-2007”, de los estudios de “Ingeniero Técnico Industrial. Especialidad en Electricidad (Plan 2001)”.

Regina M<sup>a</sup> Nicaise Fito

Gestora de Centro

Código:PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW.  
Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW	PÁGINA	1/9

DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA			
TITULACIÓN:	<i>I.T.I, especialidad Electricidad</i>		
NOMBRE:	<i>Acústica aplicada a la Ingeniería</i>		
NOMBRE (INGLÉS):	<i>Applied Acoustics to the Engineering</i>		
CÓDIGO:	<b>1120028</b>	AÑO DE PLAN ESTUDIO:	<b>2001</b>
TIPO:	<b>Optativa</b>		
CRÉDITOS:	Totales	Teóricos	Prácticos
L.R.U.	4,5	3	1,5
E.C.T.S.			
CURSO:	<b>3º</b>	CUATRIMESTRE:	<b>C-I</b>
		CICLO:	<b>1º</b>

COORDINADOR DESIGNADO POR EL DEPARTAMENTO:

**Mª DELCARMEN MORÓN ROMERO**

DATOS BÁSICOS DE LOS PROFESORES			
NOMBRE:	<b>Mª DELCARMEN MORÓN ROMERO</b>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<b>Escuela Universitaria/Física Aplicada 1</b>		
ÁREA:	<b>Física Aplicada</b>		
Nº DE DESPACHO:	Planta 1º, 22	TELÉFONO:	<b>954559967</b>
E-MAIL:	<b>cmoron@us.es</b>		
URL WEB:	<b>http://www.us.es/deupfis1/</b>		
NOMBRE:	<b>AMELIA CRIADO VEGA</b>		
CENTRO/DEPARTAMENTO:	<b>Escuela Universitaria/Física Aplicada 1</b>		
ÁREA:	<b>Física Aplicada</b>		
Nº DE DESPACHO:	Planta 1º, 24	TELÉFONO:	<b>954552822</b>
E-MAIL:	<b>acvega@us.es</b>		
URL WEB:	<b>http://www.us.es/deupfis1/</b>		

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA	
<b>1. Descriptores según BOE</b>	Control de ruido. Medidas y ensayo. Instrumentación. Normativa
<b>2. Situación</b>	
<b>2.1. Conocimientos y destrezas previos</b>	Conocimientos básicos de Física y Matemáticas.

<b>2.2. Contexto dentro de la titulación</b>
<b>2.3. Recomendaciones</b>
Se recomienda que el alumno recuerde antes de iniciar la asignatura: 1º) Los contenidos conceptuales y procedimentales básicos de sonido, movimiento ondulatorio y óptica 2º) Los contenidos conceptuales y procedimentales de las Matemáticas: logaritmo, trigonometría, derivadas, números complejos, integrales y ecuaciones diferenciales.
<b>2.4. Adaptaciones para estudiantes con necesidades especiales (estudiantes extranjeros, estudiantes con alguna discapacidad,...):</b>
Serán personalizadas, en función de las características concretas e individuales de cada estudiante con necesidades especiales.

<b>3. Competencias que se desarrollan</b>
<b>3.1. Genéricas o transversales</b>
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia ( no se volverá a entrenar después).
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos generales básicos</li> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organización y planificación</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Resolución de problemas</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Razonamiento crítico</li> <li>• Aprendizaje autónomo</li> <li>• Capacidad para aplicar la teoría a la práctica</li> <li>• Capacidad de adaptación a nuevas situaciones</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)</li> </ul>
<b>3.2. Específicas</b>
Incluir listado de competencias en formato tabla y valorar de 0 a 4 el grado de entrenamiento de cada una: 0, no se entrena; 1, se entrena débilmente; 2, se entrena de forma moderada; 3, se entrena de forma intensa; 4, entrenamiento definitivo de la competencia ( no se volverá a entrenar después).
<b>Cognitivas(saber):</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocimientos básicos de los principales campos de la Ingeniería Acústica</li> </ul>
<b>Procedimentales/Instrumentales(saber hacer):</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Técnicas de resolución de problemas</li> <li>• Planificación, organización y estrategias</li> <li>• Elaboración de informes y proyectos de carácter científico-técnico</li> <li>• Manejo de aparatos elementales de medida de magnitudes físicas</li> </ul>
<b>Actitudinales(ser):</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Valorar el aprendizaje autónomo y el esfuerzo personal</li> <li>• Mostrar una actitud crítica y responsable</li> <li>• Mostrar interés en la ampliación de conocimientos y búsqueda de información</li> <li>• Valorar la importancia del trabajo en equipo</li> <li>• Estar dispuesto a reconocer y corregir errores</li> <li>• Respetar las decisiones y opiniones ajenas</li> </ul>

Nota: Puede hacerse un único listado de competencias (transversal y específico).

Código:PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW. Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <a href="https://pfirma.us.es/verifirma">https://pfirma.us.es/verifirma</a>			
FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW	PÁGINA	3/9

#### 4. Objetivos

- Introducir los conceptos básicos de acústica técnica.
- Formar al alumno en el campo de la evaluación y control de ruido.
- Dar a conocer las principales causas del ruido en nuestro entorno, sus efectos sobre el ser humano y el medio ambiente
- Sensibilizar hacia los problemas medioambientales y de prevención laboral generados por el ruido
- Dar a conocer las metodologías empleadas para medirlo y formas de prevención
- Dar a conocer límites legales establecidos y otros aspectos relacionados con la contaminación acústica.
- Conocimiento de la tecnología actual.
- Proporcionar herramientas de análisis y de cálculo
- Capacitar para abordar situaciones con problemática acústica en la industria.

#### 5. Técnicas docentes

(Señale con una X las técnicas que va a utilizar en el desarrollo de su asignatura. Puede señalar más de una. También puede sustituirlas por otras):

Clases teóricas de Aula: <input checked="" type="checkbox"/>	Prácticas de laboratorio: <input checked="" type="checkbox"/>	Tutorías especializadas: <input checked="" type="checkbox"/>
Clases prácticas de Aula: <input checked="" type="checkbox"/>	Controles de Informes de prácticas de laboratorio: <input checked="" type="checkbox"/>	Controles opcionales de ejercicios resueltos: <input checked="" type="checkbox"/>

Otras (especificar):

Realización y control voluntario de problemas resueltos

Visitas y excursiones

##### 5.1. Desarrollo y justificación

- Clases teóricas de Aula:  
En ellas se introducirán los conceptos fundamentales de cada tema, sobre los que el alumno habrá de profundizar y trabajar haciendo uso de bibliografía recomendada. En estas clases, la asimilación de los conceptos se facilitará con la inclusión y resolución de ejemplos prácticos y sencillos que sirvan de guía para mejor comprender lo estudiado. El uso de la pizarra, transparencias y presentaciones por ordenador, serán herramientas de continuo uso en dichas clases. Todo el material estará disponible para el estudiante en la página web de la asignatura.
- Clases prácticas de Aula:  
En ellas se resolverán problemas más complejos del tema que se esté desarrollando, con el fin de que el estudiante conozca las distintas técnicas que le permita resolver los distintos problemas prácticos análogos de forma independiente. Tras estas clases el alumno dispondrá de problemas propuestos que podrá resolver, con las orientaciones necesarias por parte del profesor, ya de forma individual. Las relaciones de problemas propuestos para su realización estarán disponibles en la página web de la asignatura.
- Prácticas de laboratorio:  
Se realizarán en el laboratorio experimental, donde en grupos de dos alumnos como máximo, abordarán la realización de un número obligatorio de prácticas, que permitirá al alumno no sólo aprender a manejar la instrumentación necesaria para su desarrollo, sino contrastar en la

Código:PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW	PÁGINA	4/9

realidad algunos aspectos relevantes de la teoría desarrollada en el Aula, además de habituarles al método científico. El estudiante dispondrá del guión de las prácticas a realizar en la página web de la asignatura, antes de su realización en el laboratorio.

- **Controles de Informes de prácticas de laboratorio:**  
Tras la realización de cada práctica, el alumno estará obligado a entregar un Informe sobre los fundamentos teóricos, el desarrollo, y los resultados de la práctica realizada, de forma individual, que serán controlados por el profesor. Si la evaluación de un Informe fuera negativa sería devuelto al alumno, al que se le orientaría de forma específica, con el fin de que corrigiera los errores cometidos.
- **Tutorías especializadas presenciales y virtuales:**  
Los aspectos teóricos y prácticos, que por su dificultad impidan al alumno su asimilación óptima, siempre podrán ser tratados mediante tutorías colectivas o individuales, donde el alumno podrá requerir del profesor las aclaraciones y orientaciones oportunas que necesite para abordar con éxito el estudio de dicha materia.
- **Controles opcionales de ejercicios resueltos:**  
Al finalizar cada tema, opcionalmente el alumno podrá ser orientado a la realización de ejercicios sencillos, tanto conceptuales como de aplicación práctica, que les permita asegurarse de que está asimilando de forma correcta los fundamentos del tema en cuestión.
- **Realización y control voluntario de problemas resueltos:**  
Al finalizar cada tema, tras la realización de los problemas de las Clases prácticas de Aula, y de forma voluntaria, el alumno podrá entregar al profesor para su supervisión, algún problema específico de los propuestos en el tema.

## 6. Bloques temáticos

(Dividir el temario en grandes bloques temáticos. No hay número mínimo ni máximo.)

En cada bloque temático, se pueden indicar los aspectos de contenido instrumentales y actitudinales que se van a entrenar)

- Acústica Física: Se estudia las leyes que gobierna la producción y desplazamiento a través de los medios, así como las propiedades de estos.
- Acústica Fisiológica: Se estudia las características de los sonidos producidos, la fisiología de la percepción, las enfermedades y los elementos psicológicos que influyen en la percepción.
- Acústica Arquitectónica: Se estudia los recintos, tanto para su acondicionamiento acústico como para su aislamiento acústico.
- Acústica Industrial: Se trata el ambiente industrial y los ruidos producidos en él, considerando que el ruido producido no ha de sobrepasar de unas cantidades para proteger a los trabajadores de las agresiones del mismo.
- Acústica Ambiental: Se estudia el ruido en el medio ambiente exterior desde el punto de vista de la calidad ambiental, promoviendo el control y la gestión del ruido.

## 7. Bibliografía y otras fuentes documentales

### 7.1. General

- M. Rejano de la Rosa. Ruido Industrial y Urbano. Ed paraninfo Thomson Learning. 2000.
- F. J Cos, J. Ordieres, M. Castejón y F. J. Martínez. Sonometría y contaminación Acústica. Ed. Universidad de la Rioja. 2001.
- P. Mateo. La Prevención del Ruido en la Empresa. Ed. Fundación Confemetal. 1999.

Código:PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW	PÁGINA	5/9

## 7.2. Específica

- M. Recuero. Ingeniería Acústica. Ed. Paraninfo. 2000.
- C. M. Harris. Manual de Medidas Acústicas y Control de Ruido. Ed. McGraw-Hill
- J. P. Bolívar Raya. Física Ambiental. Ed. Universidad de Huelva. 2001.
- Defensor del Pueblo Informes, Estudios y Documentos. Contaminación Acústica. Publicaciones 2005

## 8. Técnicas de evaluación

Enumerar tomando como referencia el catálogo de la correspondiente guía común.

- Exámenes. Estos pueden constar de:
  1. Problemas con un grado de dificultad similar a los realizados en clase y a los presentados en las relaciones de problemas.
  2. Preguntas cortas enfocadas a ver si tienen superados los conceptos teóricos básicos.
  3. Preguntas tipo test similares a las propuestas en cada uno de los temas
- Prácticas
  1. En prácticas se exigirá al alumno una memoria al final de las mismas, conteniendo una memoria por cada práctica realizada.
  2. Es imprescindible la realización de todas las prácticas para la superación de las mismas, calificándose en esta evaluación las memorias entregadas, la aptitud y los conocimientos adquiridos por alumno en el laboratorio.
- Trabajos: Durante el curso se indicarán los tipos de trabajos a realizar en cada tema (aplicaciones tecnológicas del tema, resolución de cuestiones, resolución de problemas abiertos...)

### 8.1. Criterios de evaluación y calificación

La asignatura consta de dos partes: una teórica (correspondiente a los créditos que se imparten en Aula) y una práctica (correspondiente a los créditos que se imparten en Laboratorio).

Para aprobar la asignatura son imprescindibles estos requisitos:

La asistencia al 75% del total de horas de clase impartidas.

Realización y presentación de todos los ejercicios propuesto a lo largo del curso.

La realización de todas las Prácticas de Laboratorio

El incumplimiento de uno de estos requisitos supondrá una calificación final de Suspenso.

La asignatura se aprueba de forma completa cuando la calificación final (F) sea igual o superior a 5. Dicha calificación final F se obtendrá a partir de la calificación de la parte teórica (T) y de la calificación de la parte práctica (P) mediante la fórmula:

$$F=0,6T+0,4 P$$

Es decir la parte teórica contribuye con un 60% a la calificación final y la parte práctica con un 40%. Para aprobar la asignatura ha de ser  $T \geq 5$  y  $P \geq 5$  simultáneamente. En caso contrario la fórmula interior del cálculo de F no será aplicable y la calificación final será Suspenso.

Si un alumno aprobase en la convocatoria de Junio o Septiembre sólo uno de las partes de la asignatura (teórica o práctica) sin haber aprobado la otra parte, la calificación de la parte aprobada se conservará hasta la inmediatamente posterior convocatoria de Diciembre.

La presentación de un alumno al examen final de una convocatoria, ya sea sólo a la parte teórica o sólo a la parte práctica, dará lugar siempre a una calificación final que se reflejará en el Acta oficial de esa convocatoria.

Cómo se obtiene la calificación T de la parte teórica.

Realización de ejercicios a lo largo del curso: 50%

Trabajo: 25%

Defensa Trabajo: 25%

Cómo se obtiene la calificación de la parte práctica.

La calificación P de la parte práctica se obtendrá mediante la evaluación de las Prácticas de Laboratorio realizadas a lo largo del curso.



Código:PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW	PÁGINA	6/9

## 9. Temario desarrollado

(Con indicación de las competencias que se van a trabajar en cada tema).

### TEMA 1 INTRODUCCIÓN GENERAL.

- 1.1. Introducción.
- 1.2. Definiciones generales.
- 1.3. Empleos de la Acústica.

### TEMA 2 VIBRACIONES

- 2.1. Introducción.
- 2.2. Generalidades.
- 2.3. Nociones básicas.
- 2.4. Comportamiento de un sistema de un solo grado de libertad (vibraciones libres).
- 2.5. Vibraciones forzadas.
- 2.6. Vibración libre amortiguada.
- 2.7. Vibraciones forzadas amortiguadas
- 2.8. Vibraciones Aleatorias
- 2.9. Efecto de las vibraciones sobre el hombre.
- 2.10. Evaluación y control de las vibraciones.

### TEMA 3 ONDAS SONORAS

- 3.1. Naturaleza del sonido.
- 3.2. Presión acústica.
- 3.3. Ecuación de onda. Velocidad del sonido.
- 3.4. Ondas planas armónicas. Teorema de Fourier. Espectros sonoros.
- 3.5. Impedancia, densidad de energía, intensidad y potencia.
- 3.6. Absorción y atenuación del sonido.
- 3.7. Superposición de las ondas acústicas.
- 3.8. Reflexión, transmisión y difracción de las ondas acústicas.
- 3.9. Fuentes puntuales. Ondas esféricas.

### TEMA 4 MEDIDA DEL SONIDO. EVALUACIÓN DEL RUIDO.

- 4.1. Niveles sonoros. El decibelio.
- 4.2. Niveles de potencia, intensidad y presión.
- 4.3. Análisis en frecuencia.
- 4.4. Sensación sonora.
- 4.5. Ponderación frecuencial.
- 4.6. Propagación del sonido.
- 4.7. Evaluación del Ruido.

### TEMA 5 EQUIPOS Y TÉCNICAS DE MEDIDA.

- 5.1. Introducción.
- 5.2. Clasificación de los ruidos y vibraciones.
- 5.3. Instrumentos para la medición de ruidos.
  - 5.3.1. Sonómetros.
  - 5.3.2. Dosímetros.
  - 5.3.3. Analizadores de frecuencia en tiempo real.
  - 5.3.4. Analizadores FFT.
  - 5.3.5. El micrófono.
  - 5.3.6. El altavoz.
- 5.4. Equipo para la medición de vibraciones. Vibrómetros.
- 5.5. Metodología para la medición de ruidos y vibraciones.
  - 5.5.1. Normativa para la medición del ruido industrial.
  - 5.5.2. Normas para la medida del ruido urbano.
  - 5.5.3. Normas para la medición de vibraciones.
  - 5.5.4. Otras medidas acústicas.
- 5.6. Cálculo del nivel de potencia sonora.



Código:PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW	PÁGINA	7/9

TEMA 6 ABSORCIÓN Y REVERBERACIÓN.

- 6.1. Absorción acústica.
- 6.2. Materiales absorbentes.
- 6.3. Reverberación.
- 6.4. Fórmulas prácticas del tiempo de reverberación.
- 6.5. Radiación sonora, campos sonoros.

TEMA 7 AISLAMIENTO ACÚSTICO.

- 7.1. Introducción.
- 7.2. Medidas de aislamiento acústico.
- 7.3. Aislamiento de paredes simples. Ley de la masa
- 7.4. Aislamiento de paredes dobles
- 7.5. Cálculo de aislamiento
  - 7.5.1. Cálculo de aislamiento normalizado en un recinto
  - 7.5.2. Casos particulares de aislamiento
  - 7.5.3. Aislamiento acústico en locales singulares
  - 7.5.4. Aislamiento de una pared compuesta.
- 7.6. Soluciones constructivas típicas

TEMA 8 EL RUIDO EN LA INDUSTRIA: EVALUACIÓN Y CONTROL.

- 8.1. Introducción.
- 8.2. Evaluación del ruido en la industria.
- 8.3. Criterios de evaluación industrial.
- 8.4. Principios básicos de control de ruidos.
- 8.5. Control de ruido en la industria.
  - 8.5.1. Control del foco.
  - 8.5.2. Control del medio de transmisión
  - 8.5.3. Control del receptor.
- 8.6. Control de ruido en locales industriales.
- 8.7. Efecto del ruido sobre las personas.

TEMA 9 EL RUIDO URBANO. EVALUACIÓN Y CONTROL.

- 9.1. El ruido urbano.
- 9.2. Fuentes de ruido urbano.
- 9.3. Evaluación del ruido urbano.
- 9.4. Índices característicos del ruido urbano.
- 9.5. Procedimientos para el control de ruido.
- 9.6. Control de ruido en la edificación
  - 9.6.1. Insonorización
  - 9.6.2. Sonorización.
  - 9.6.3. Pantallas acústicas.
  - 9.6.4. Planificación urbana.

TEMA 10 ACÚSTICA MEDIOAMBIENTAL.

- 10.1. Evaluación del Impacto Ambiental del ruido.
- 10.2. Medidas de ruido en carreteras, vías ferroviarias aeropuertos e instalaciones industriales.
- 10.3. Mapas de ruido y monitorado.
- 10.4. Simulación para la predicción de desarrollos urbanísticos.

TEMA 11 CRITERIOS Y NORMATIVAS SOBRE RUIDOS.

- 11.1. Introducción.
- 11.2. Criterios sobre molestia originada por el ruido.
- 11.3. Directivas y Normas de la Unión Europea.
- 11.4. Normas ISO y UNE
- 11.5. La Norma Básica de edificación.
- 11.6. Normativas municipales.
- 11.7. Soluciones de control para locales singulares.



Código:PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW	PÁGINA	8/9

Programa de prácticas de laboratorio:

- Medida de la velocidad del sonido. Absorción.
- Sonometría
- Evaluación del comportamiento acústico de una sala. Parámetros acústicos.
- Medidas de tiempos de reverberación: acondicionamiento acústico.
- Medidas de contaminación acústica en exteriores

**10. Mecanismos de control y seguimiento**

(Al margen de los contemplados a nivel general para toda la experiencia piloto, se recogerán aquí los mecanismos concretos que los docentes propongan para el seguimiento de cada asignatura).

- Encuesta a los alumnos
- Diario de clase ( por parte del profesor)



Código:PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW.

Permite la verificación de la integridad de este documento electrónico en la dirección: <https://pfirma.us.es/verifirma>

FIRMADO POR	REGINA NICAISE FITO	FECHA	08/06/2018
ID. FIRMA	PFIRM775SW3RWHcGeK5pkFMh10D1TW	PÁGINA	9/9