



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas  
de Telecomunicación

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**593000305 - Instrumentación Y Metrología Acústica**

### PLAN DE ESTUDIOS

59AE - Master Universitario En Ingeniería Acústica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	593000305 - Instrumentacion y Metrologia Acustica
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	59AE - Master Universitario en Ingeniería Acustica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	59 - Escuela Tecnica Superior De Ingeniería Y Sistemas De Telecomunicacion
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Guillermo De Arcas Castro (Coordinador/a)	U. Acustica	g.dearcas@upm.es	X - 12:30 - 14:30 Previa cita por email
Antonio Pedrero Gonzalez	A4213	antonio.pedrero@upm.es	X - 12:30 - 14:30 Previa cita por email

Juan Manuel Lopez Navarro	D8205	juanmanuel.lopez@upm.es	X - 12:30 - 14:30 Previa cita por email
Julio Muñoz Garcia	Ing Máquinas	julio.munoz@upm.es	X - 12:30 - 14:30 Previa cita por email

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Polvorinos Fernandez, Carlos	c.polvorinos@upm.es	Arcas Castro, Guillermo De

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

### 3.1. Competencias

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CE02 - Comprensión y dominio de la legislación y normativa nacional e internacional y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería acústica.

CE06 - Capacidad para utilizar los conocimientos de la ingeniería electrónica para su aplicación en la ingeniería acústica

CG01 - Conocer y aplicar conocimientos y soluciones de ingeniería acústica a los campos de la industria, la edificación, el transporte y el medio ambiente, entre otros.

CG05 - Preparar al alumno para la toma de decisiones y la emisión de juicios ante el estudio de casos reales presentados por el profesorado en la forma práctica, científica y profesional.

CG07 - Integrar conocimientos procedentes de distintas disciplinas: legales, técnicas, científicas, etc.

CG10 - Estimular la profesionalización investigadora de los alumnos, incorporando como parte de su formación, el aprendizaje de metodologías, habilidades y competencias actualmente demandadas por las empresas e instituciones de I+D+i del sector de la ingeniería acústica.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA22 - Conocer los criterios generales de calidad y de la evaluación de la competencia en los laboratorios de acústica

RA17 - Seleccionar el equipamiento más adecuado para realizar ensayos acústicos y de vibraciones

RA18 - Conocer las características de los transductores utilizados en medidas acústicas y de vibraciones

RA19 - Comprender el funcionamiento y la utilidad de los equipos utilizados en mediciones acústicas y de vibraciones

RA16 - Analizar instrumentos de medida a partir de su documentación técnica

RA23 - Estimar adecuadamente la incertidumbre en ensayos acústicos

RA20 - Utilizar adecuadamente los equipos utilizados en mediciones acústicas y de vibraciones

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene como objetivo proporcionar la formación necesaria para seleccionar y utilizar adecuadamente la instrumentación más conveniente para la realización de diferentes medidas en acústica y vibraciones. Se hace una revisión de la instrumentación básica de propósito general prestando especial atención a los aspectos metroológicos, y se introduce al alumno en temas novedosos y técnicas avanzadas. La metodología combina lecciones magistrales, realización de ejercicios en clase y prácticas de laboratorio, con la realización de trabajos por equipos para su posterior discusión en clase.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Instrumentación para la medida del nivel de presión sonora
2. Instrumentación para el análisis en frecuencia
3. Instrumentación para la medida de Vibraciones
4. Intensimetría acústica
5. Metrología acústica
6. Otros instrumentos y técnicas avanzadas

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Tema 1</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3		<b>Práctica 2</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 5</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios Tema 1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
5	<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Memoria Práctica 2</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
6		<b>Práctica 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios Tema 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
7	<b>Tema 2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 4</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios Tema 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
8	<b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Memoria Práctica 1 y 3</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
9		<b>Práctica 5</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios Tema 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:15

10	<b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Memoria Práctica 4</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
11		<b>Práctica 6</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Ejercicios Tema 5</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:15
12	<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Memoria Práctica 5</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
13	<b>Tema 6</b> Duración: 03:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Presentación de Trabajos</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 00:20
14				<b>Memoria Práctica 6</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
15				
16				
17				<b>Examen Escrito (Ev Progresiva)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00  <b>Examen Escrito (Ev Global)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Ejercicios Tema 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:15	6%	4 / 10	CG05 CG07 CB10 CG01 CG10 CE02 CB07 CE06
5	Memoria Práctica 2	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	6%	5 / 10	CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
6	Ejercicios Tema 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:15	6%	4 / 10	CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
7	Ejercicios Tema 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:15	6%	4 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
8	Memoria Práctica 1 y 3	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	6%	5 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06

9	Ejercicios Tema 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:15	6%	4 / 10	CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
10	Memoria Práctica 4	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	6%	5 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
11	Ejercicios Tema 5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:15	6%	4 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
12	Memoria Práctica 5	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	6%	5 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
13	Presentación de Trabajos	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	00:20	20%	4 / 10	CB10 CG01 CG05 CG07 CG10 CE02 CB07 CE06
14	Memoria Práctica 6	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	6%	5 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06

17	Examen Escrito (Ev Progresiva)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	4 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
----	--------------------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	--

### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Escrito (Ev Global)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	4 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
Examen de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	30%	5 / 10	CG07 CG01 CG10 CB10 CG05 CB07 CE02 CE06

Trabajo	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:15	20%	4 / 10	CG05 CG07 CG01 CG10 CB10 CB07 CE02 CE06
---------	--	------------	-------	-----	--------	--

## 6.2. Criterios de evaluación

Se realizará una evaluación progresiva en base a las entregas de las actividades propuestas a lo largo del curso (ejercicios, memorias de las prácticas y trabajos) y un examen escrito de tipo test, cada uno con los pesos y nota mínima indicados en el apartado anterior. La nota mínima no se aplicará a cada ítem evaluable de cada grupo (ex. cada práctica) sino a la media de dicho grupo (ex. nota de prácticas, de forma que se obtendrá a partir de:

- Nota media de los ejercicios (peso 30%, nota mínima 4)
- Nota media de las prácticas (peso 30%, nota mínima 5)
- Nota del trabajo en equipo (peso 20%, , nota mínima 4)
- Nota del examen (peso 20%, nota mínima 4)

Las actividades prácticas y la realización del trabajo no serán recuperables, por lo que la prueba de evaluación global consistirá en el examen de tipo test más una parte de ejercicios y tendrá un peso del 50%

En la convocatoria extraordinaria la evaluación consistirá en un examen teórico-práctico en el que se evalúa la totalidad de los contenidos de la asignatura. La prueba tendrá 3 partes: un examen escrito, un examen práctico y la presentación de un trabajo. Cada una de estas pruebas tendrá el peso y nota mínima descritos en el apartado anterior.

## 7. Recursos didácticos

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Material de la asignatura proporcionado a través de Moodle	Otros	
Handbook of Engineering acoustics. Muller, G; Moser, M. Springer. 2013	Bibliografía	
Noise and Vibration Control Engineering: Principles and Applications, István L. Ver, Leo L. Beranek. Wiley. 2005.	Bibliografía	
Acoustic Array Systems: Theory, Implementation, and Application. Mingsian R. Bai, Jeong-Guon Ih, Jacob Benesty. Wiley. 2013.	Bibliografía	
Vibration and Acoustics: Measurement and Signal Analysis. C. Sujatha. McGraw-Hill. 2010	Bibliografía	
Instrumentación y equipamiento para las prácticas	Equipamiento	

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura aborda en gran medida las tecnologías que permiten evaluar el efecto del ruido sobre las personas y el medioambiente, así como aquellas tecnologías de la instrumentación que permiten identificar problemas de ruido y/o vibraciones en máquinas o procesos productivos. Estas tecnologías pueden jugar un papel importante en relación con algunos de los ODS, como por ejemplo: la calidad del ambiente sonoro tiene una relación directa con la salud de la personas, siendo las infraestructuras del transporte y las actividades industriales dos de los principales focos de ruido, por lo que la monitorización de su impacto ambiental (ODS 9) así como en las ciudades (ODS 11) contribuirá a mejorar la salud de las personas (ODS 3) y a tener infraestructuras más eficientes. Además, la sensorización vibroacústica puede mejorar la eficiencia y el mantenimiento predictivo de los procesos de producción (ODS 9).