



POLITÉCNICA

CAMPUS  
DE EXCELENCIA  
INTERNACIONAL

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

**593000301 - Psicoacustica**

### PLAN DE ESTUDIOS

59AE - Master Universitario En Ingeniería Acustica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	593000301 - Psicoacustica
<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 en el que se imparte</b>	59 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación
<b>Curso académico</b>	2018-19

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Juana Maria Gutierrez Arriola		juana.gutierrez.arriola@upm.es	Sin horario.
Juan Jose Gomez Alfageme (Coordinador/a)		juanjose.gomez.alfageme@upm.es	--

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

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Acústica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos de Acústica Acústica Arquitectónica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. 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

CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

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.

CE05 - Capacidad para comprender y utilizar los principios de acústica aplicada para el diseño industrial, ambiental y/o arquitectónico de equipos, instalaciones y/o recintos y su aplicación para la resolución de los problemas propios de 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.

CG02 - Analizar, evaluar y sintetizar algunas ideas nuevas y complejas de una manera crítica en la rama de la ingeniería acústica

CG04 - Concebir, diseñar y analizar situaciones complejas tanto a nivel profesional, como de investigación, en esta rama de la ingeniería.

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.

CG06 - Comunicar correcta y adecuadamente las conclusiones obtenidas mediante la exposición del análisis de casos prácticos

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA2 - Comprender los mecanismos de percepción sonora.

RA3 - Comprender los efectos de enmascaramiento temporal y frecuencial.

RA6 - : Comprender el mecanismo físico y fisiológico de la audición.

RA12 - Conocer y aplicar la predicción de parámetros acústicos de salas.

RA4 - Conocer el mecanismo de la audición binaural.

RA11 - : Parámetros para valoración de salas en función de su aplicación.

RA1 - Comprender el mecanismo físico y fisiológico de la audición

RA13 - : Realizar diseños de salas acústicas para diferentes aplicaciones

RA5 - Calcular los índices valoración objetiva y subjetiva del sonido.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La psicoacústica es la disciplina encargada de estudiar la interconexión entre las propiedades físicas del sonido y la interpretación que el ser humano hace de estas propiedades.

La psicoacústica tiene por objeto:

- Caracterizar la respuesta de nuestro sistema auditivo, es decir, cómo se relaciona la magnitud de la sensación producida por el estímulo con la magnitud física del estímulo.
- Obtener el umbral absoluto de la sensación.
- Obtener el umbral diferencial de determinado parámetro del estímulo (mínima variación y mínima diferencia posible).
- Comprender y obtener la capacidad de resolución del sistema auditivo para separar estímulos simultáneos, o para conjugar estímulos separados para crear sensaciones.
- Entender la variación en el tiempo de la sensación del estímulo.
- Comprender la capacidad de localización auditiva en diferentes planos espaciales.
- Aplicar criterios psicoacústicos para el diseño y valoración de diferentes tipos de recintos.

### 5.2. Temario de la asignatura

#### 1. Audición

- 1.1. Anatomía y función del oído
- 1.2. Oído externo; Oído medio; Oído interno
- 1.3. Membrana basilar; Nervio auditivo
- 1.4. Modelo no lineal de la audición

#### 2. Enmascaramiento

- 2.1. Enmascaramiento en el dominio de la frecuencia
- 2.2. Enmascaramiento en el dominio del tiempo
- 2.3. Modelos no lineales de enmascaramiento

#### 3. Bandas críticas

- 3.1. Escala y niveles en bandas críticas
- 4. Cambios mínimos perceptibles del sonido
  - 4.1. JNC en Amplitud; JNC en frecuencia; JNC en fase
  - 4.2. Modelos de JNC: JNV y JND
- 5. Sonoridad
  - 5.1. Nivel de sonoridad
  - 5.2. Efectos espectrales y temporales
  - 5.3. Modelos de sonoridad
  - 5.4. JND para sonoridad
- 6. Tono
  - 6.1. Tonos puros y señales complejas
  - 6.2. Unidades y escalas
  - 6.3. JND para tono
- 7. Otros atributos perceptuales del sonido
  - 7.1. Timbre; Claridad; Fortaleza; Definición
- 8. Localización auditiva
  - 8.1. Audición biaural
  - 8.2. ITD; ILD; ISD
  - 8.3. HRTF
  - 8.4. Estimación de distancia y posición
  - 8.5. Efecto precedencia
- 9. Criterios objetivos y perceptuales en acústica de salas
  - 9.1. Tiempo de reverberación y parámetros temporales
  - 9.2. Claridad; Difusión; Espaciosidad; Intimidad; Sonoridad; Balance; Inteligibilidad; Lateralidad
  - 9.3. Parámetros biaurales
  - 9.4. Acústica virtual
  - 9.5. Diseño acústico de salas

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 1: Enmascaramiento</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 2: Bandas críticas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de prácticas 1 y 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
9	<b>Tema 5</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 6</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 3: Sonoridad</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11		<b>Práctica 3: Sonoridad</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 4: Audición binaural</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de práctica 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
13	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 5: Diseño acústico de salas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		



14		<b>Práctica 5: Diseño acústico de salas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega de práctica 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00
15	<b>Tema 9</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica 5: Diseño acústico de salas</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16		<b>Práctica 5: Diseño acústico de salas</b> Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
17				<b>Entrega de práctica 5</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 00:00  <b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 03:00  <b>Examen</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00  <b>Examen</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Entrega de prácticas 1 y 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CB07 CB09 CB10 CE05
12	Entrega de práctica 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CB07 CB09 CB10 CG05 CE05
14	Entrega de práctica 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	10%	5 / 10	CB07 CB09 CB10 CG02 CG05
17	Entrega de práctica 5	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG01 CG02 CG04 CG05 CG06 CE05
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	40%	5 / 10	CB07 CG01 CG02 CG04 CG05 CG06 CE05

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	60%	5 / 10	CB07 CB10 CG01 CG02 CG04 CE05

17	Examen	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	40%	5 / 10	CB09 CB10 CG05 CG06 CE05
----	--------	--	------------	-------	-----	--------	--------------------------------------

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Evaluación continua:

Se considera que la asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. Se deberán entregar las memoria de prácticas o cuestionarios resueltos o proyectos de cada una de las prácticas, según se considere conveniente por parte de los profesores de la asignatura. La ponderación de las prácticas de laboratorio es del 60% de la calificación final.

El examen escrito constará de una parte teórica tipo test y de una parte práctica de resolución de problemas. La ponderación del examen escrito es del 40% de la calificación final.

Será necesario aprobar cada una de las partes por separado.

Evaluación final:

Consistirá en un examen escrito que constará de una parte teórica tipo test y de una parte práctica de resolución de problemas. La ponderación del examen escrito es del 60% de la calificación final.

El alumno deberá entregar los proyectos correspondientes a las prácticas que se consideren necesarios (Práctica 5). De las prácticas anteriores el alumno tendrá que realizar un examen de laboratorio y deberá entregar un cuestionario resuelto a la finalización del mismo. La ponderación de esta parte será un 50% el proyecto de la práctica 5 y un 50% el examen práctico.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Equipamiento de audiofrecuencia básico.	Equipamiento	
Cámara o recinto con acondicionamiento adecuado para realizar pruebas subjetivas de audición.	Equipamiento	
Software de simulación acústica.	Recursos web	
Psychoacoustics_ Facts and Models, Fastel H., Zwicker E., Springer Verlag, 2007.	Bibliografía	
Acoustics and Psychoacoustics 4th Ed, Howard D.M., Angus J.A.S., Focal Press, 2009.	Bibliografía	
The Technology of Binaural Listening, Blauert J., Springer-Verlag, 2013	Bibliografía	
Introduction to the Psychology of Hearing 6th Ed., Moore B., Emerald, 2012	Bibliografía	
Concert Halls and Opera Houses, 2nd Ed. Beranek L., Springer, 2002.	Bibliografía	
The Sense of Hearing 2nd Ed., Plack, C.J.: Psychology Press, 2014.	Bibliografía	
Documentación de la asignatura en Moodle	Recursos web	