

# Plan Docente de la Asignatura

## Guía Docente

**Curso académico:** 2011-12

**Nombre de la asignatura:** Ingeniería Acústica  
**Código asignatura:** 21605  
**Estudios:** Grado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales  
**Créditos ECTS:** 4  
**Horas de dedicación:** 100  
**Profesorado:** Toni Mateos, Martin Haro  
**Grupo:** 1

---



## 2. Presentación de la asignatura

Éste es un curso introductorio a la ingeniería acústica pensado para estudiantes de ingeniería audiovisual. El objetivo del curso es la comprensión de los fenómenos físicos básicos que describen y gobiernan el campo acústico, desde su generación, propagación e interacción con los espacios donde se produce, hasta su interacción con el aparato auditivo humano. Se enseñará el lenguaje matemático adecuado para describir la física del campo acústico, sin olvidar ilustrar su potencia con ejemplos de la vida cotidiana y, muy especialmente, relacionados con la música. También se estudiarán conceptos elementales de psico-acústica, con el objetivo de comprender el efecto del aparato auditivo y nervioso en la percepción final del sonido.

## 3. Prerrequisitos para el seguimiento del itinerario formativo

Es altamente recomendable que el alumno parta de un conocimiento básico de la física del movimiento harmónico y del movimiento ondulatorio, así como también de distintas áreas de las matemáticas: análisis, ecuaciones diferenciales y números complejos. No obstante, durante el curso se recordarán y reforzarán los conceptos de estas disciplinas más directamente relevantes para la asignatura.

Sería necesario haber cursado: Cálculo y Métodos Numéricos, Álgebra Lineal y Matemática Discreta, Ondas y Electromagnetismo, Ecuaciones Diferenciales.

#### 4. Competencias a alcanzar en la asignatura

<b>Competencias transversales</b>	<b>Competencias específicas</b>
<p><b>Instrumentales</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>2. Resolución de problemas.</li> <li>3. Comunicación oral y escrita.</li> </ol> <p><b>Interpersonales</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Trabajo en equipo.</li> <li>5. Capacidad de crítica y autocrítica.</li> </ol> <p><b>Sistémicas</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>6. Capacidad para integrar conocimientos y metodologías en la práctica.</li> <li>7. Preocupación por la calidad.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Entender y saber utilizar los conceptos matemáticos y físicos adecuados para describir el comportamiento del campo acústico.</li> <li>2. Entender y saber utilizar los conceptos adecuados para describir distintos aspectos de la generación del sonido.</li> <li>3. Entender las aproximaciones con las que puede describirse la propagación del sonido mediante ecuaciones diferenciales lineales, así como también su importancia, tanto a nivel físico como matemático/operacional.</li> <li>4. Entender las nociones fundamentales de la psico-acústica humana.</li> <li>5. Entender los problemas inherentes en el estudio científico sistemático de la psico-acústica, así como también la metodología asociada.</li> <li>6. Entender como se pueden aplicar los conceptos teóricos de la acústica a los procesos tecnológicos.</li> </ol>

## 5. Objetivos de aprendizaje

Se intentará que el alumno consiga la comprensión de los fenómenos físicos básicos que describen y gobiernan el campo acústico, desde su generación, propagación e interacción con los espacios donde se produce, hasta su interacción con el aparato auditivo humano. En este proceso, se espera que el alumno aprenda a utilizar el lenguaje físico y matemático para describir y predecir estos fenómenos, y que entienda la necesidad de la metodología que se ha desarrollado en el campo de la percepción sonora.

## 6. Evaluación

### 6.1. Criterios generales de evaluación

La asignatura tendrá un examen final, donde se evaluará el contenido discutido en las tres actividades (teoría, seminarios y laboratorios). Además, cada práctica tendrá una entrega. Será necesario entregar todas las prácticas, y aprobar el examen final y las practicas independientemente. Si se dan estos requisitos, la nota final será el resultado de:

Nota = 0.65 \* Ex. Final + 0.35 \* Prácticas.

En los laboratorios se realizan una serie de prácticas que ponen a prueba la capacidad de los alumnos para resolver problemas prácticos e implementar algoritmos a través de programas en un ordenador. Algunas prácticas se tienen que entregar individualmente y otras en grupo.

Antes de cada seminario se entrega una colección de problemas a los alumnos para que ellos mismos los resuelvan individualmente antes de la sesión, como preparación previa al seminario. Estos problemas se corresponden con conceptos o conocimientos tratados en clase de teoría y puestos en práctica en los laboratorios. Durante el seminario, todos los estudiantes tienen que participar en la resolución de los problemas entregados previamente y en otros relacionados. La evaluación de esta actividad se centra en la participación de los estudiantes en los seminarios.

## 6.2. Concreción por competencias

Competencias a alcanzar en la asignatura	Indicador de alcance	Procedimiento de evaluación	Periodo
1. Capacidad de análisis y síntesis 2. Resolución de problemas	1. Capacidad de proponer soluciones a problemas	1. Evaluación de prácticas, seminarios y examen final	1. Todo el trimestre
3. Trabajo en equipo 4. Capacidad de crítica y autocrítica	1. Participación en los seminarios	1. Evaluación de seminarios	1. Todo el trimestre
5. Comunicación oral y escrita 6. Capacidad para integrar conocimientos y metodologías a la práctica 7. Preocupación por la calidad	1. Presentaciones orales y escritas correctas	1. Evaluación de prácticas, seminarios y examen final	1. Todo el trimestre
1. Entender y saber utilizar los conceptos matemáticos y físicos adecuados para describir el comportamiento del campo acústico. 2. Entender y saber utilizar los conceptos adecuados para describir distintos aspectos de la generación del sonido. 3. Entender las aproximaciones con las que se puede describir la propagación del sonido mediante ecuaciones diferenciales lineales, así como también su importancia, tanto a nivel físico como matemático / operación de propagación del sonido. 4. Entender las nociones fundamentales de la psico-acústica humana. 5. Entender los problemas inherentes en el estudio científico sistemático de la psico-acústica, como también la metodología asociada. 6. Entender cómo se pueden aplicar los conceptos teóricos de la acústica a los procesos tecnológicos.	1. Realizar correctamente las distintas pruebas de la asignatura.	1. Evaluación de prácticas, seminarios y examen final	1. Todo el trimestre

## **7. Contenidos**

### **7.1. Bloques de contenido**

1. Ondas acústicas: generación, propagación y medida.
2. Psico-acústica y percepción.

## **8. Metodología**

### **8.1. Enfoque metodológico de la asignatura**

El proceso habitual de aprendizaje para cada uno de los bloques de contenidos está compuesto por una sesión de teoría, un seminario y una sesión de laboratorio. Cada bloque empieza con una sesión de teoría en la que se presentan ciertos fundamentos teórico-prácticos. Esta actividad se realiza en el grupo grande. El estudiante tiene que complementar esta actividad con una lectura minuciosa de sus apuntes y del material adicional que el profesor haya proporcionado. Por ejemplo, una sesión de teoría de 2 horas, convenientemente aprovechadas, requerirá un trabajo adicional fuera del aula de 1 hora por parte del estudiante.

Posteriormente se realizará un seminario centrado en la resolución de ejercicios o problemas para poner en práctica los conceptos y técnicas presentados en la sesión de teoría. Para los primeros ejercicios de la sesión se proporcionaran las soluciones, pero para el resto no. El objetivo es que el estudiante consolide los fundamentos para que posteriormente pueda resolver problemas de mayor complejidad. Esta actividad se realiza en grupos pequeños de seminario donde todos los estudiantes tienen que participar activamente en la resolución de los problemas.

El siguiente paso en el proceso de aprendizaje es el laboratorio o sesión de prácticas. En él se proponen problemas prácticos que requieren un diseño previo de la solución a implementar y que tienen que integrar diferentes conceptos y técnicas. Algunas de estas prácticas se pueden realizar individualmente y otras en grupo. Se presupone que esta actividad continúa fuera del aula.

El último paso en el proceso de aprendizaje de cada bloque de contenidos es el de la realización del examen final de teoría para comprobar si el estudiante ha adquirido las competencias requeridas.

## 8.2. Organización temporal: sesiones, actividades de aprendizaje y tiempo estimado de dedicación

<b>Semana</b>	<b>Clase Grupo Grande</b>	<b>Seminario (profesor)</b>	<b>Laboratorio (profesor)</b>	<b>Estudio (personal)</b>	<b>Prácticas (personal)</b>	<b>Total horas</b>
1	1. Ondas I			3	2	<b>7</b>
2	2. Ondas II	1. Ondas I	1. Práctica 1	2	3	<b>10</b>
3	3. Ondas III	2. Ondas II		3	2	<b>8</b>
4	4. Ondas IV	3. Ondas III		2	2	<b>7</b>
5	5. Ondas V	4. Ondas IV	2. Práctica 2	2	3	<b>10</b>
6	6. Psico-acústica I	5. Ondas V		3	2	<b>8</b>
7		6. Ondas VI		3	2	<b>6</b>
8	7. Psico-acústica II	7. Psico-acústica I	3. Práctica 3	3	3	<b>11</b>
9	8. Psico-acústica III	8. Psico-acústica II		3	2	<b>8</b>
10	9. Psico-acústica I Psico-acústica IV	9. Psico-acústica III	4. Práctica 4	3	3	<b>11</b>
11		10. Psico-acústica IV		3	2	<b>6</b>
Preparación y realización examen						<b>8</b>
	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>26</b>	<b>100</b>

## 9. Bibliografía y recursos didácticos

### 9.1. Fuentes de información para el aprendizaje. Bibliografía básica (soporte papel y electrónico)

- *Introduction to the Physics and Psychoacoustics of music*, Juan Roederer, Springer Verlag, 1995
- *Signals, sound, and sensation*, William M. Hartmann, Springer Verlag, 1998
- *Theoretical Acoustics*, Morse & Ingard, Princeton University Press, 1992
- *The physics of sound*, E.Berg, D.G.Stork, 3rd edition

### 9.2. Fuentes de información para el aprendizaje. Bibliografía complementaria (soporte papel y electrónico)

- *The Sense of Hearing*, Plack, C.J. (2005). Mahwah, New Jersey: Laurence Erlbaum Associate
- *An Introduction to the Psychology of Hearing*, Moore, B. (2003)., 5th edition. London:Academic Press Ltd.
- *Music, Physics and Engineering*, Harry F. Olson, Dover Publications, 1967
- Handbook for acoustic ecology:  
<http://www2.sfu.ca/sonic-studio/handbook/index.html>
- Engineering Acoustics:  
[http://en.wikibooks.org/wiki/Engineering\\_Acoustics](http://en.wikibooks.org/wiki/Engineering_Acoustics)
- *Elements of Green's Functions and Propagation: Potentials, Diffusion, and Waves*, G. Barton, Oxford Science Publications.

### 9.4. Recursos didácticos. Material docente de la asignatura

- Para cada sesión de teoría hay disponible unos apuntes en la web de la asignatura.
- Para cada sesión de seminario hay disponible una colección de problemas en la web de la asignatura.
- Para cada sesión de prácticas hay disponible el enunciado de la práctica en la web de la asignatura.