

PROPUESTA DE ASIGNATURA OPCIONAL PARA CURSO DE GRADO.  
INSTITUTO DE FÍSICA – FACULTAD DE INGENIERÍA – UdelaR.

1. Nombre de la asignatura

ACÚSTICA

2. Créditos.

10

3. Objetivo de la asignatura.

Se pretende que los estudiantes desarrollen un conocimiento lo más exhaustivo posible sobre la generación, transmisión y recepción de ondas acústicas. Se pretende dar un panorama sobre otros tópicos que requerirán una profundización posterior, como el tratamiento de señales acústicas, sistemas resonantes e instrumentos musicales, acústica arquitectónica y el ultrasonido.

4. Metodología de enseñanza.

Se prevén 3 hs. semanales de teórico y 2 hs. semanales de práctico que incluyen algunos experimentos referido fundamentalmente al tratamiento de las señales acústicas y los sistemas resonantes. Se prevé además, una dedicación semanal de 5 hs. por parte del estudiante.

5. Temario.

- a) Sistemas vibrantes con un grado de libertad. Oscilaciones mecánicas libres, amortiguadas y forzadas. Resonancia mecánica. Combinaciones lineales de oscilaciones. Series y transformadas de Fourier
- b) Sistemas vibrantes con varios grados de libertad. Sistemas continuos unidimensionales. Cuerda vibrante. Ecuación de ondas. Reflexión y transmisión. Modos normales de vibración. Armónicos. Instrumentos musicales de cuerda. Vibraciones de barras. Vibraciones longitudinales y transversales. Condiciones de borde. Vibraciones forzadas de barras.
- c) Sistemas continuos bidimensionales. Membranas y placas vibrantes. Ecuación de ondas. Bordes rectangulares y circulares. El tambor.
- d) Ecuación de ondas acústicas en fluidos. Ecuación de estado y de continuidad. Velocidad del sonido. Ondas planas. Transporte de energía. Intensidad. Impedancia acústica. Ondas esféricas.
- e) Transmisión de ondas. Interfases fluido-fluido y fluido-sólidas.
- f) Absorción y atenuación de ondas acústicas en fluidos. Velocidad compleja y coeficiente de absorción.
- g) Radiación y recepción de ondas acústicas. Radiación por esfera pulsante. Teorema de reciprocidad. Radiación dipolar. Patrones de emisión. Radiación de un pistón circular plano. Campo cercano y campo lejano.
- h) Tubos, cavidades y guías de onda. Resonancia en tubos. Radiación acústica por tubos abiertos. Instrumentos musicales de viento. Cavidad resonante. Guía de ondas.
- i) Ruido, detección de señales y audición. Ruido y nivel de espectro. Detección de señal en presencia de ruido. El oído y el umbral de detección.
- j) Acústica arquitectónica. Reverberación. Materiales absorbentes del sonido. Factores acústicos en el diseño arquitectónico.
- k) Transducción. Altavoces y micrófonos. Transductores electrostático y de bobina móvil. Altavoz de bobina móvil. Altavoces de trompeta. Receptores. Directividad y

sensibilidad de un micrófono. Tipos de micrófonos (de condensador, electrodinámico, de gradiente de presión, de carbón, piezoeléctrico)

- 1) El ultrasonido. Ultrasonido cercano y lejano. Utilización en ensayos no destructivos y en imaginería. Transductores.

## 6. Bibliografía.

\* *Fundamentos de acústica*. Kinsler y Frey, Limusa – ISBN 968-18-2026-6, 1988

\* *The science and applications of acoustics* (2<sup>nd</sup>. edition), D.R. Raichel, Springer - ISBN-13: 978-0387-26062-4, 2006

\* *Acoustics*. L.L. Beranek, Acoustical Society of America – ISBN 0-88318-494-X, 1993

## 7. Conocimientos previos recomendados.

Para cursar, se requiere tener conocimientos de ondas y/o manejo fluido del cálculo vectorial, aplicado a problemas de Física.

## ANEXOS

### 1) *Cronograma tentativo*

Temas a), b), c), d), 7,5 hs. cada uno .....	30 hs.
Temas e), f), 3,5 hs. cada uno.....	7 hs.
Temas g), h), 7,5 hs. cada uno.....	15 hs.
Temas i), j), 4 hs. cada uno.....	8 hs.
Temas k), l), 7,5 hs. cada uno.....	15 hs.
	Total: 75 hs.

### 2) *Modalidad del curso y procedimiento de evaluación.*

Carpeta de ejercicios y un examen oral.

### 3) *Previas*

Para cursar la asignatura, se requiere que el estudiante haya aprobado: *Electromagnetismo* ó *Mecánica de Sistemas y Fenómenos Ondulatorios*.

### 4) *Materia*

Física

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 06/05/2010 Exp. 060150-000062-10