

---

**Formulario de aprobación de curso de posgrado/educación permanente**

**Asignatura: Fundamentos de acústica**

(Si el nombre contiene siglas deberán ser aclaradas)

**Modalidad:**

(posgrado, educación permanente o ambas)

**Posgrado**

**Educación permanente**

---

**Profesor de la asignatura 1:** Dr. Nicolás Benech Gr.4 IF Fac. Ciencias (responsable) – Dr. Ariel Fernández Gr.3 IFFI – Dr. Ing. Nicolás Pérez Gr.4 IIE – Dr. Ing. Rodrigo Mosquera Gr.3 IMFIA – Dr. Ing. Agustin Spalvier Gr.3 IET.

(título, nombre, grado o cargo, instituto o institución)

**Profesor Responsable Local 1:** Dr. Ing. Agustin Spalvier Gr.3 IET (co-responsable local)

(título, nombre, grado, instituto)

**Otros docentes de la Facultad:**

(título, nombre, grado, instituto)

**Docentes fuera de Facultad:** Dr. Nicolás Benech Gr.4 IF Fac. Ciencias (responsable)

(título, nombre, cargo, institución, país)

<sup>1</sup> Agregar CV si el curso se dicta por primera vez.

(Si el profesor de la asignatura no es docente de la Facultad se deberá designar un responsable local)

[Si es curso de posgrado]

**Programa(s) de posgrado:** Maestría/Doctorado en Ingeniería Estructural, Maestría/Doctorado en Mecánica de los Fluidos Aplicada, Maestría/Doctorado en Ingeniería Eléctrica, Maestría/Doctorado en Ingeniería Física, Maestría/Doctorado en Ingeniería Mecánica.

**Instituto o unidad:** IET, IMFIA, IIE, IFFI, IF (Fac. Ciencias)

**Departamento o área:**

---

**Horas Presenciales:** 60 h

(se deberán discriminar las horas en el ítem Metodología de enseñanza)

**Nº de Créditos:** 8

[Exclusivamente para curso de posgrado]

(de acuerdo a la definición de la UdelaR, un crédito equivale a 15 horas de dedicación del estudiante según se detalla en el ítem Metodología de enseñanza)

**Público objetivo:** Estudiantes avanzados de grado o de posgrado de las carreras que integran el área Tecnología y Ciencias de la Naturaleza (ingenierías, ciencias, química, entre otras), que deseen introducirse a la teoría y práctica de propagación de ondas acústicas y sus aplicaciones.

**Cupos:** No corresponde

(si corresponde, se indicará el número de plazas, mínimo y máximo y los criterios de selección. Asimismo, se adjuntará en nota aparte los fundamentos de los cupos propuestos. Si no existe indicación particular para el cupo máximo, el criterio general será el orden de inscripción, hasta completar el cupo asignado)

**Objetivos:** El objetivo de este curso es presentar de forma simple y concisa los principios fundamentales de la generación, transmisión, y recepción de ondas mecánicas (ondas acústicas), con principal énfasis en ondas mecánicas en medios fluidos. Al completar este curso, los estudiantes serán capaces de resolver problemas de propagación de ondas planas, cilíndricas, y esféricas, comprenderá los distintos fenómenos de atenuación, los fenómenos de reflexión y transmisión, radiación y recepción, entre otros conceptos fundamentales de esta materia. Este curso sienta las bases, de forma sistemática, para que el estudiante pueda luego profundizar en conceptos, teorías o prácticas más complejas, tanto de ondas acústicas en fluidos como la propagación de ondas elásticas en sólidos, u otros cursos o investigaciones asociadas al sonido/ultrasonido, procesamiento de señales, entre otros.

**Conocimientos previos exigidos:** Mecánica newtoniana y cálculo diferencial, o título de grado en el área de Tecnología y Ciencias de la Naturaleza (ingeniería, química, ciencias, entre otras).

**Conocimientos previos recomendados:** conocimiento de cálculo diferencial.

---

**Metodología de enseñanza:**

(comprende una descripción de la metodología de enseñanza y de las horas dedicadas por el estudiante a la asignatura, distribuidas en horas presenciales -de clase práctica, teórico, laboratorio, consulta, etc.- y no presenciales de trabajo personal del estudiante)

Clases teórico/prácticas presenciales expositivas, 3 hs semanales. Se prevé además 1 hora semanal para la participación activa de los estudiantes para consulta de ejercicios entregables y/o discusión de los temas abordados en el curso.

Descripción de la metodología:  
[Obligatorio]

Se prevé la presentación de los temas del curso por parte de los docentes en clases presenciales teóricas con presentación de ejemplos prácticos. Se prevé además la participación activa de los estudiantes mediante entrega semanal de ejercicios y discusión en clase tanto de la teoría como de ejemplos de aplicación. Cada estudiante realizará además una monografía final en base a un tema de su interés y guiado por uno de los docentes del curso. La monografía se hará en base a artículos científicos seleccionados para el tema o de algún capítulo de los libros de texto indicados para el curso.

Detalle de horas:

- Horas de clase (teórico/práctico): 45
- Horas de clase (laboratorio): 0
- Horas de consulta: 15
- Horas de evaluación: 0
- Subtotal de horas presenciales: 60
- Horas de estudio: 20
- Horas de resolución de ejercicios/prácticos: 25
- Horas proyecto final/monografía: 15
- Total de horas de dedicación del estudiante: 120

---

**Forma de evaluación:**

- Resolución de ejercicios entregables: 65 %

- Trabajo final: 35 %
- Para exonerar el curso se debe obtener un mínimo de 75% correcto en los ejercicios de entrega y una nota mínima de 70% en la entrega final.

**Temario:**

Módulo 1: Fundamentos básicos

- 1) Cap. 1: Fundamentos de vibración (secciones 1.1 a 1.7 de ref. [1])
- 2) Cap. 2: Movimiento transversal: la cuerda vibrante (secciones. 2.1 a 2.8, 2.9a, y 2.10 de ref. [1])
- 3) Cap. 5: La ecuación de onda acústica y soluciones simples (secciones 5.1 a 5.12 de ref. [1])

Módulo 2: Fenómenos de transmisión, producción y recepción

- 4) Cap. 6: Reflexión y transmisión (secciones 6.1 a 6.5 y 6.8 del Libro)
- 5) Cap. 7: Radiación y recepción de ondas acústicas (secciones 7.1 a 7.6, y 7.8, de ref. [1])
- 6) Cap. 8: Absorción y atenuación del sonido (secciones 8.1 a 8.5 de ref. [1])
- 7) Cap. 9: Cavidades y ondas guiadas (secciones 9.1 a 9.5 de ref. [1])
- 8) Cap. 10: Tubos, resonadores y filtros (secciones 10.1 a 10.11 de ref. [1])

Módulo	Cap. del libro	Nombre del capítulo	Subcapítulos del libro	Hs. de clase
1: Fundamentos básicos	1	Fundamentos de vibración	1 al 7	6
	2	Movimiento transversal: la cuerda vibrante	1 al 8, 9a, 10	6
	5	La ecuación de onda acústica y soluciones simples	1 al 12	7
2: Fenómenos de transmisión, producción y recepción	6	Reflexión y transmisión	1 al 6	4
	7	Radiación y recepción de ondas acústicas	1 al 6, 8	7
	8	Absorción y atenuación del sonido	1 al 5	4
	9	Cavidades y ondas guiadas	1 al 2	3
	10	Tubos, resonadores y filtros	1 al 11	8
				<b>45</b>

**Bibliografía:**

- [1] Fundamentals of Acoustics, 4th Ed., Kinsler, Frey, Coppens and Sanders, John Wiley & Sons, New York, 2000.  
[2] Waves, C.A. Coulson, Oliver & Boyd, London, 1955.



**Facultad de Ingeniería  
Comisión Académica de Posgrado**

---

[3] Theoretical acoustics, P.M. Morse, K. Ingard, McGraw-Hill, New York, 1968

---

---



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### Datos del curso

---

**Fecha de inicio y finalización:** agosto a diciembre del 2023

**Horario y Salón:** A definir.

**Arancel:** No corresponde

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad posgrado:** Sin arancel.

**Arancel para estudiantes inscriptos en la modalidad educación permanente:** No corresponde

---



## Facultad de Ingeniería Comisión Académica de Posgrado

---

### **ANEXO 1: Compatibilidad con unidades curriculares de grado.**

Se sugiere que este curso acumule solamente 4 créditos con la unidad curricular de grado: Vibraciones y Ondas.

Se sugiere que este curso no acumule créditos con la unidad curricular de grado: Módulo de Acústica.

---

---