

## Software Profesional en Acústica

---

CRÉDITOS: 6 ECTS

---

PROFESOR/A COORDINADOR/A: Manuel A. Sobreira Seoane [msobre@gts.uvigo.es]

---

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A COORDINADOR/A: Universidad de Vigo

---

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

---

PROFESOR 1: Manuel A. Sobreira Seoane [msobre@gts.uvigo.es]

---

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A UVigo

---

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

---

PROFESOR 2: Guillermo García Lomba [guille@dma.uvigo.es]

---

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A Universidad de Vigo

---

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

---

PROFESOR 3: Andrés Prieto Aneiros [andres.prieto@udc.es]

---

UNIVERSIDAD DESDE LA QUE IMPARTE EL PROFESOR/A UDC

---

¿HA DADO O VA A DAR AUTORIZACIÓN PARA GRABAR LAS CLASES DE ESTA ASIGNATURA? Si

---

## CONTENIDOS:

### Tema 1: Métodos numéricos en acústica aplicados a problemas unidimensionales

- 1.1 Introducción a las librerías Numpy y Scipy en Python.
- 1.2. Aproximación de la ecuación de Helmholtz: diferencias finitas, elementos finitos y métodos de colocación espectrales
- 1.3. Comportamiento del error en problemas de propagación de ondas: desfase, elongación, error de dispersión y polución numérica
- 1.4. Propagación de ondas planas en un medio multicapa: método de la matriz de transferencia

### Tema 2: Método de elementos finitos (FEM) en acústica.

- 2.1. Introducción a la librería NGsolve en Python.
- 2.2. Vibraciones en estructuras: problema acoplado fluido compresible – sólido elástico
- 2.3. Disipación de ruido: problema acoplado fluido compresible – material poroso
- 2.4. Transmisión de vibraciones: fluidos compresibles en presencia de impedancias de pared, velos porosos y placas delgadas
- 2.5. Aproximación mediante elementos finitos de un problema no acotado: condiciones absorbentes y capas perfectamente acopladas (PML)

### Tema 3: Aplicaciones FEM/BEM a la resolución de problemas acústicos.

- 3.1 Modelado con OpenBEM de cavidades y salas en 2D y 3D.
- 3.2 Modelado de problemas de radiación.
- 3.3 Diseño de barreras acústicas mediante BEM.
- 3.4 Modelado de problemas acústicos con COMSOL Multiphysics.

---

## METODOLOGÍA:

El enfoque de la materia es fundamentalmente práctico. Se presentará al inicio de cada tema un breve resumen teórico para poner en contexto los modelos y métodos numéricos antes de pasar a la explicación de las distintas alternativas software para modelado de problemas acústicos.

Dado el carácter práctico de la materia los estudiantes dedicarán, de manera individual, la mayor parte del tiempo, bajo la supervisión del profesor, a familiarizarse con los paquetes informáticos presentados así como a resolver con ellos los ejercicios y problemas que se irán planteando a lo largo del curso.

Con la metodología anteriormente expuesta se trabaja la parte de las competencias CG1, CG4, CE4, CE5, CS1, y CS2 que se contemplan en esta materia.

---

**IDIOMA:** Castellano, gallego, el idioma se adaptará en función del auditorio

---

## ¿SE REQUIERE PRESENCIALIDAD PARA ASISTIR A LAS CLASES?

La asignatura se desarrolla íntegramente mediante videoconferencia. La grabación de las clases permite seguir las sesiones con posterioridad. No es estrictamente necesaria la presencialidad, pero sí muy recomendable por las discusiones, dudas y aclaraciones que pueden surgir durante la sesión interactiva.

---

## BIBLIOGRAFÍA

- D.T. Blackstock. Fundamentals of Physical Acoustics. John Wiley & Sons. New York, 2000.
  - G.C. Cohen. Higher-order numerical methods for transient wave equations. Springer-Verlag. Berlin, 2002
  - COMSOL Acoustics module. User's Guide and Model Library.
  - F. Ihlenburg. Finite Element Analysis of Acoustic Scattering. Springer-Verlag. Berlin, 1998.
  - The Boundary Element Method for Sound Field Calculations. PhD Peter Moller Juhl. Disponible en <http://www.openbem.dk/>
  - Schöberl, Joachim. Netgen/NGSsolve. Software disponible en <https://ngsolve.org>, 2017.
- 

## COMPETENCIAS

### Básicas y generales:

CG1 Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial.

CG4 Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

### Específicas:

CE4: Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.

CE5: Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.

### De especialidad "Simulación Numérica":

CS1: Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.

CS2: Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.

---

## ¿SE VA A USAR ALGÚN TIPO DE PLATAFORMA VIRTUAL? Si: Plataforma de docencia Moovi ([moovi.uvigo.gal](http://moovi.uvigo.gal)), Plataforma Virtual de Microsoft Teams y Campus Virtual de la Universidad de Vigo.

---

**¿SE NECESITA ALGÚN SOFTWARE ESPECÍFICO?** Si. COMSOL Multiphysics (módulo acústica), Matlab, Python (librerías Numpy, Scipy y NGsolve) y software propio.

---

#### **CRITERIOS PARA LA 1<sup>a</sup> OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

El estudiante será evaluado a partir de los ejercicios y problemas planteados a lo largo del curso y de un examen final práctico.

Las pruebas/actividades anteriormente expuestas evalúan completamente la parte de las competencias CG1, CG4, CE4, CE5, CS1, y CS2 trabajadas en esta asignatura.

---

#### **CRITERIOS PARA LA 2<sup>a</sup> OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN:**

El estudiante será evaluado a partir de los ejercicios y problemas planteados a lo largo del curso y de un examen final práctico.

Las pruebas/actividades anteriormente expuestas evalúan completamente la parte de las competencias CG1, CG4, CE4, CE5, CS1, y CS2 trabajadas en esta asignatura.

---