



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                              |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|----------------------------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          | 2021/22            |                                              |
| Asignatura (*)        | Software profesional en acústica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          | Código             | 614855216                                    |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |          |                    |                                              |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                              |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Curso    | Tipo               | Créditos                                     |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | Primeiro | Optativa           | 6                                            |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |          |                    |                                              |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                    |                                              |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |          |                    |                                              |
| Departamento          | Departamento profesorado másterMatemáticas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                    |                                              |
| Coordinación          | Sobreira Seoane, Manuel Ángel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | Correo electrónico |                                              |
| Profesorado           | García Lomba, Guillermo<br>Hervella Nieto, Luis Maria<br>Prieto Aneiros, Andrés<br>Sobreira Seoane, Manuel Ángel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |          | Correo electrónico | luis.hervella@udc.es<br>andres.prieto@udc.es |
| Web                   | Plataforma Virtual de Microsoft Teams, Campus Virtual de UVigo, plataforma Moovi (moovi.uvigo.gal).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                    |                                              |
| Descrición xeral      | Preténdese que o estudante se familiarice cos distintos paquetes de software para a simulación e resolución numérica de problemas acústicos, intentando que se manteña un paralelismo entre este curso e a modelización acústica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |          |                    |                                              |
| Plan de continxencia  | <p>1. Modificacións dos contidos.</p> <p>O contido non se modifica.</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>* Metodoloxías de ensino que se manteñen</p> <p>Todas as sesións manteranse no seu horario regular de xeito síncrono usando o sistema de videoconferencia do grupo Microsoft Teams.</p> <p>* Cambio de metodoloxías de ensino</p> <p>As titorías presenciais e a atención personalizada presencial modificaranse e realizaranse de xeito asíncrono usando o "chat" da plataforma Microsoft Teams. Finalmente, tamén se realizarán titorías de pequenos grupos co sistema de videoconferencia de Microsoft Teams.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada aos estudantes.</p> <p>* Videoconferencia en Microsoft Teams: de forma síncrona mediante titorías individuais / de grupo</p> <p>* Chat persoal por Microsoft Teams: titorías individuais ou de grupo de forma asíncrona</p> <p>4. Modificacións na avaliación.</p> <p>A avaliación non cambia.</p> <p>* Comentarios de avaliación:</p> <p>Tanto a primeira como a segunda oportunidade terán a mesma forma de avaliación.</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webografía.</p> <p>Non se modifican a bibliografía e os materiais de uso que estarán dispoñibles en Microsoft Teams</p> |          |                    |                                              |

| Competencias do título |                                                                                                                                                 |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                          |
| A4                     | Ser capaz de seleccionar un conxunto de técnicas numéricas, linguaxes y ferramentas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático. |



|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A5 | Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería.                                                                                   |
| A8 | Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.                                                                                                                                                                                            |
| A9 | 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.                                                                               |
| B2 | 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 |
| B4 | 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.                                                                                              |

| Resultados da aprendizaxe                                                       |  |                        |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|-----|
| Resultados de aprendizaxe                                                       |  | Competencias do título |     |
| Resolución numérica de problemas de acústica con distintos paquetes de software |  | AM4                    | BM1 |
|                                                                                 |  | AM5                    | BM3 |
|                                                                                 |  | AM8                    |     |
|                                                                                 |  | AM9                    |     |

| Contidos                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                         | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Tema 1: Métodos numéricos en acústica aplicados a problemas unidimensionales. | 1.1. Introducción ás librarías Numpy e Scipy en Python<br>1.2. Aproximación da ecuación de Helmholtz: diferencias finitas, elementos finitos e métodos de colocación espectrales<br>1.3. Comportamento do erro en problemas de propagación de ondas: desfaseamento, elongación, erro de dispersión e polución numérica<br>1.4. Propagación de ondas planas nun medio multicapa: método da matriz de transferencia                                                                               |
| Tema 2: Método de elementos finitos (FEM) en acústica                         | 2.1. Introducción á librería FEniCS en Python<br>2.2. Vibracións en estruturas: problema acoplado fluído compresible - sólido elástico<br>2.3. Disipación de ruído: problema acoplado fluído compresible - material poroso<br>2.4. Transmisión de vibracións: fluídos compresibles en presenza de impedancias de parede, veos porosos e placas delgadas<br>2.5. Aproximación mediante elementos finitos dun problema non acoutado: condicións absorbentes e capas perfectamente axustadas (PML) |
| Tema 3: Aplicacións FEM/BEM á resolución de problemas acústicos.              | 3.1. Modelado con OpenBEM de cavidades e salas en 2D e 3D.<br>3.2. Modelado de problemas de radiación.<br>3.3. Deseño de barreiras acústicas mediante BEM.<br>3.4. Modelado de problemas acústicos con COMSOL Multiphysics                                                                                                                                                                                                                                                                      |

| Planificación          |                |                   |                                           |              |
|------------------------|----------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas  | Competencias   | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Traballos tutelados    | A4 A5 A9 A8 B4 | 0                 | 57                                        | 57           |
| Sesión maxistral       | A8 B2          | 15                | 30                                        | 45           |
| Traballos tutelados    | A4 A5 A9       | 24                | 24                                        | 48           |
| Atención personalizada |                | 0                 |                                           | 0            |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado



## Metodoloxías

| Metodoloxías        | Descrición                                                                                                                              |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Resolución guiada de casos prácticos sinxelos                                                                                           |
| Sesión maxistral    | Breves clases maxistras ao comezo de cada sesión, comentando os aspectos fundamentais dos métodos e do software a aplicar en cada caso. |
| Traballos tutelados | Resolución por parte do alumno, de traballos de aplicación FEM e BEM en problemas de acústica.                                          |

## Atención personalizada

| Metodoloxías        | Descrición                                                                                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Realización de traballos supervisados coa atención individualizada por parte do profesor. |

## Avaliación

| Metodoloxías        | Competencias   | Descrición                                                                              | Cualificación |
|---------------------|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Traballos tutelados | A4 A5 A9 A8 B4 | A avaliación realizarase prioritariamente mediante a resolución de problemas prácticos. | 100           |

## Observacións avaliación

|  |
|--|
|  |
|--|

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | D.T. Blackstock., <b>Fundamentals of Physical Acoustics</b> G.C. Cohen., <b>Higher-order numerical methods for transient wave equations.</b> COMSOL Acoustics module. User's Guide and Model Library. F. Ihlenburg., <b>Finite Element Analysis of Acoustic Scattering.</b> Peter M. Juhl, <b>The Boundary Element Method for Sound Field Calculations</b> D.T. Blackstock., <b>Fundamentals of Physical Acoustics</b> G.C. Cohen., <b>Higher-order numerical methods for transient wave equations.</b> COMSOL Acoustics module. User's Guide and Model Library. F. Ihlenburg., <b>Finite Element Analysis of Acoustic Scattering.</b> Peter M. Juhl, <b>The Boundary Element Method for Sound Field Calculations</b> |

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Acústica/614855209

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

### Observacións

(\*)A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías