



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2020/21
Subject (*)	Professional software in acoustics		Code	614855216
Study programme	Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	2nd four-month period	First	Optional	6
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Departamento profesorado másterMatemáticas			
Coordinador	Sobreira Seoane, Manuel Ángel	E-mail		
Lecturers	García Lomba, Guillermo Hervella Nieto, Luis Maria Prieto Aneiros, Andrés Sobreira Seoane, Manuel Ángel	E-mail	luis.hervella@udc.es andres.prieto@udc.es	
Web	Microsoft Teams e plataforma Moodle (moodle.udc.es)			
General description	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.			
Contingency plan	1. Modifications to the contents 2. Methodologies *Teaching methodologies that are maintained *Teaching methodologies that are modified 3. Mechanisms for personalized attention to students 4. Modifications in the evaluation *Evaluation observations: 5. Modifications to the bibliography or webgraphy			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas 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.



Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences	
Resolución numérica de problemas de acústica con distintos paquetes de software		AC4	BC1
		AC5	BC3
		AC8	
		AC9	

Contents	
Topic	Sub-topic
Tema 1: Métodos numéricos en acústica aplicados a problemas unidimensionales.	1.1. Introducción ás librarías Numpy e Scipy en Python 1.2. Aproximación da ecuación de Helmholtz: diferenzas finitas, elementos finitos e métodos de colocación espectrais 1.3. Comportamento do erro en problemas de propagación de ondas: desfaseamento, elongación, erro de dispersión e polución numérica 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 2.2. Vibracións en estruturas: problema acoplado fluído compresible – sólido elástico 2.3. Disipación de ruído: problema acoplado fluído compresible - material poroso 2.4. Transmisión de vibracións: fluídos compresibles en presenza de impedancias de parede, veos porosos e placas delgadas 2.5. Aproximación mediante elementos finitos dun problema non acoutado: condicións absorbentes e capas perfectamente axustadas (PML)
Tema 3: Aplicación do Método de Elementos de Contorno en acústica	3.1. Teoría básica. Ecuación integral de Helmholtz 3.2. BEM en problemas 2D e 3D 3.3. Formulación para problemas axisimétricos 3.4. A implementación numérica do BEM 3.5. Descrición do paquete OPENBEM de MATLAB 3.6. Problemas 2D: Difracción sobre barreiras acústicas 3.7. Problemas axisimétricos: difracción sobre unha esfera e radiación dunha esfera Pulsante. 3.8. Problemas 3D: Radiación dun pistón sobre unha esfera. Radiación de altafalantes en caixas.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Supervised projects	A4 A5 A9 A8 B4	0	57	57
Guest lecture / keynote speech	A8 B2	15	30	45
Supervised projects	A4 A5 A9	24	24	48
Personalized attention		0		0
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Supervised projects	Resolución guiada de casos prácticos sinxelos
Guest lecture / keynote speech	Breves clases maxistras ao comezo de cada sesión, comentando os aspectos fundamentais dos métodos e do software a aplicar en cada caso.



Supervised projects	Resolución por parte do alumno, de traballos de aplicación FEM e BEM en problemas de acústica.
---------------------	--

Personalized attention	
Methodologies	Description
Supervised projects	Realización de traballos supervisados coa atención individualizada por parte do profesor.

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Supervised projects	A4 A5 A9 A8 B4	A avaliación realizarase prioritariamente mediante a resolución de problemas prácticos.	100

Assessment comments

Sources of information	
Basic	
Complementary	D.T. Blackstock., Fundamentals of Physical Acoustics G.C. Cohen., Higher-order numerical methods for transient wave equations.COMSOL Acoustics module. User?s Guide and Model Library. F. Ihlenburg., Finite Element Analysis of Acoustic Scattering. Peter M. Juhl, The Boundaty Element Method for Sound Field CalculationsD.T. Blackstock., Fundamentals of Physical Acoustics G.C. Cohen., Higher-order numerical methods for transient wave equations.COMSOL Acoustics module. User?s Guide and Model Library. F. Ihlenburg., Finite Element Analysis of Acoustic Scattering. Peter M. Juhl, The Boundaty Element Method for Sound Field Calculations

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Acoustics/614855209
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Subjects that continue the syllabus
Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.
--