



## Guía docente

Datos Identificativos					2021/22
Asignatura (*)	Elementos de Entorno		Código	614455207	
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Matemática				
Descritores					
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos	
Máster Oficial	2º cuatrimestre	Primero	Optativa	3	
Idioma	Castellano				
Modalidad docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinador/a		Correo electrónico			
Profesorado		Correo electrónico			
Web	<a href="https://campusvirtual.udc.es/moodle/">https://campusvirtual.udc.es/moodle/</a>				
Descripción general	En esta asignatura se estudia el método de elementos de contorno con el fin de que el alumno sea capaz de utilizarlo para resolver numéricamente problemas elípticos en los que el operador diferencial tenga solución fundamental conocida.				
Plan de contingencia	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Modificaciones en los contenidos</li><li>2. Metodologías<ul style="list-style-type: none"><li>*Metodologías docentes que se mantienen</li><li>*Metodologías docentes que se modifican</li></ul></li><li>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</li><li>4. Modificacines en la evaluación<ul style="list-style-type: none"><li>*Observaciones de evaluación:</li></ul></li><li>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</li></ol>				

## Competencias / Resultados del título

Código	Competencias / Resultados del título
A2	Saber determinar si el modelo de un proceso está bien planteado y formularlo matemáticamente en el marco funcional adecuado.
A3	Ser capaz de seleccionar el conjunto de técnicas numéricas más adecuadas para resolver un modelo matemático.
A4	Conocer los lenguajes y herramientas informáticas para implementar los métodos numéricos.
A5	Conocer y manejar las herramientas de software profesional más utilizadas en la industria y en la empresa para la simulación de procesos.
B1	Adquirir habilidades de aprendizaje que les permitan integrarse en equipos de I+D+i del mundo empresarial.
B2	Adquirir habilidades de inicio a la investigación para seguir con éxito los estudios de doctorado.
B3	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
B4	Saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general en el ámbito de la Matemática Aplicada.
B5	Ser capaz de fomentar en contextos académicos y profesionales el avance tecnológico.

## Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título
---------------------------	--------------------------------------



Conocer los pasos a seguir para resolver un problema de contorno elíptico mediante el método de elementos de contorno.	AM2	BP1 BI1 BM2 BM3
Conocer las ventajas y limitaciones del método de elementos de contorno.	AM3	BP1 BI1 BM1 BM2 BM3
Conocer la solución fundamental, la fórmula de representación y las ecuaciones integrales de frontera para los problemas estudiados en la asignatura.	AM2	BP1 BI1 BM1 BM2 BM3
Conocer las formulaciones directa e indirectas.	AM2 AM3	BP1 BI1 BM1 BM2 BM3
Dada una ecuación integral de frontera, ser capaz de discretizarla utilizando el método de elementos de contorno y deducir el sistema lineal correspondiente.	AM3	BP1 BI1 BM1 BM2 BM3
Ser capaz de desarrollar un programa en Matlab que resuelva un problema elíptico bidimensional usando el método de elementos de contorno.	AM4 AM5	BP1 BI1 BM1 BM2 BM3

Contenidos	
Tema	Subtema
Métodos de elementos de contorno para resolver problemas de potencial.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas interiores y exteriores para la ecuación de Laplace.</li> <li>- Solución fundamental del laplaciano.</li> <li>- Fórmula de representación de una función armónica.</li> <li>- Deducción de las ecuaciones integrales sobre la frontera.</li> <li>- Métodos directos e indirectos. Análisis de las formulaciones variacionales.</li> <li>- Discretización. Estimaciones de error a priori.</li> <li>- Aspectos prácticos de la resolución numérica del problema discreto.</li> </ul>
Métodos de elementos de contorno en acústica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas de contorno interiores y exteriores en acústica (régimen armónico).</li> <li>- Soluciones fundamentales.</li> <li>- Fórmula de representación de Green. Potenciales de capa simple y doble.</li> <li>- Ecuaciones integrales de frontera.</li> <li>- Métodos directos e indirectos. Discretización e implementación.</li> </ul>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral		15	30	45



Prácticas de laboratorio		6	9	15
Trabajos tutelados		0	10	10
Atención personalizada		5	0	5

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	- Los contenidos teóricos se presentarán mediante lección magistral. - Se resolverán algunos ejercicios teóricos durante las clases de pizarra.
Prácticas de laboratorio	- En las prácticas de laboratorio, los alumnos implementarán y comprobarán el funcionamiento del método de elementos de contorno utilizando el paquete de cálculo Matlab.
Trabajos tutelados	- Se propondrán ejercicios a lo largo del cuatrimestre y un trabajo tutelado al finalizar las clases presenciales.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados Prácticas de laboratorio	Los alumnos pueden consultar con las profesoras de la materia las dudas que les surjan al realizar los trabajos tutelados y las prácticas de laboratorio.

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
Trabajos tutelados		Para la evaluación del aprendizaje se valorarán los trabajos realizados por los alumnos.	100

Observaciones evaluación

Fuentes de información	
<b>Básica</b>	- G. Chen, J. Zhou (1992). Boundary Element Methods. Academic Press - R. Kress (1999). Linear Integral Equations. Springer
<b>Complementaria</b>	- C.A. Brebbia, J. Domínguez (1992). Boundary Elements. An Introductory Course.. McGraw-Hill - W. Hackbusch (1995). Integral Equations. Birkhauser - J. Saranen, G. Vainikko (2002). Periodic Integral and Pseudodifferential Equations with Numerical Approximation. Springer - G. Beer (2001). Programming the Boundary Element Method. An introduction for engineers. John Wiley & Sons - W. McLean (2000). Strongly Elliptic Systems and Boundary Integral Equations. Cambridge University Press

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Asignaturas que continúan el temario



Modelos Matemáticos en Acústica/614455213  
Ecuaciones en Derivadas Parciales I/614455101  
Ecuaciones en Derivadas Parciales II/614455206  
Elementos Finitos I/614455102  
Métodos Numéricos I/614455106  
Elementos Finitos II/614455208  
Métodos Numéricos II/614455211  
Lenguajes y Entornos de Programación I/614455104

#### Otros comentarios

- Para cursar la asignatura, se requieren conocimientos previos sobre
  - la teoría básica de ecuaciones en derivadas parciales elípticas de segundo orden y su discretización por el método de elementos finitos;
  - el lenguaje de programación Matlab.
- Se recomienda a los estudiantes el estudio de los contenidos teóricos que se presenten en las lecciones magistrales a medida que éstos se vayan explicando, así como la experimentación con los programas informáticos que se utilicen en las prácticas de laboratorio.
- También se recomienda a los alumnos la discusión de las técnicas presentadas con las profesoras de la asignatura.

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías