



| Guía Docente          |  |                    |          |           |
|-----------------------|--|--------------------|----------|-----------|
| Datos Identificativos |  |                    |          | 2022/23   |
| Asignatura (*)        | Elementos de Contorno  |                    | Código   | 614455207 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Matemática   |                    |          |           |
| Descritores           |  |                    |          |           |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo     | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre  | Primeiro           | Optativa | 3         |
| Idioma                | Castelán   |                    |          |           |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |          |           |
| Prerrequisitos        |  |                    |          |           |
| Departamento          | Matemáticas  |                    |          |           |
| Coordinación          |  | Correo electrónico |          |           |
| Profesorado           |  | Correo electrónico |          |           |
| Web                   | <a href="https://campusvirtual.udc.es/moodle/">https://campusvirtual.udc.es/moodle/</a>  |                    |          |           |
| Descrición xeral      | 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. |                    |          |           |

| Competencias / Resultados do título |   |
|-------------------------------------|---|
| Código                              | Competencias / Resultados do 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 da aprendizaxe   |  |                                     |                                 |
|---|--|-------------------------------------|---------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe   |  | Competencias / Resultados do título |                                 |
| Conocer los pasos a seguir para resolver un problema de contorno elíptico mediante el método de elementos de contorno.                                |  | AM2                                 | BP1<br>BI1<br>BM2<br>BM3        |
| Conocer las ventajas y limitaciones del método de elementos de contorno.  |  | AM3                                 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |
| Conocer la solución fundamental, la fórmula de representación y las ecuaciones integrales de frontera para los problemas estudiados en la asignatura. |  | AM2                                 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |



|   |            |                                 |
|---|------------|---------------------------------|
| Conocer las formulaciones directa e indirectas.   | AM2<br>AM3 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>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<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |
| Ser capaz de desarrollar un programa en Matlab que resuelva un problema elíptico bidimensional usando el método de elementos de contorno.                     | AM4<br>AM5 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |

| Contidos   |  |
|--|--|
| Temas  | Subtemas   |
| 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            |                           |   |                         |              |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         |                           | 15                                      | 30                      | 45           |
| Prácticas de laboratorio |                           | 6                                       | 9                       | 15           |
| Traballos tutelados      |                           | 0                                       | 10                      | 10           |
| Atención personalizada   |                           | 5                                       | 0                       | 5            |

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

| Metodoloxías             |  |
|--------------------------|--|
| Metodoloxías             | Descrición   |
| Sesión maxistral         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Los contenidos teóricos se presentarán mediante lección magistral.</li> <li>- Se resolverán algunos ejercicios teóricos durante las clases de pizarra.</li> </ul> |
| 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.                                  |
| Traballos tutelados      | - Se propondrán ejercicios a lo largo del cuatrimestre y un trabajo tutelado al finalizar las clases presenciales.   |

|                        |
|------------------------|
| Atención personalizada |
|------------------------|



| Metodoloxías                                    | Descrición  |
|---|---|
| Traballos tutelados<br>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. |

| Avaliación          |                           |  |               |
|---------------------|---------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías        | Competencias / Resultados | Descrición   | Cualificación |
| Traballos tutelados |                           | Para la evaluación del aprendizaje se valorarán los trabajos realizados por los alumnos. | 100           |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |

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

| Recomendacións  |
|---|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b>  |
|   |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>   |
|   |
| <b>Materias que continúan o temario</b>   |
| Modelos Matemáticos en Acústica/614455213<br>Ecuacións en Derivadas Parciais I/614455101<br>Ecuacións en Derivadas Parciais II/614455206<br>Elementos Finitos I/614455102<br>Métodos Numéricos I/614455106<br>Elementos Finitos II/614455208<br>Métodos Numéricos II/614455211<br>Linguaxes e Contornos de Programación I/614455104 |

| Observacións  |
|---|
| - Para cursar la asignatura, se requieren conocimientos previos sobre <ul style="list-style-type: none"> <li>· la teoría básica de ecuaciones en derivadas parciales elípticas de segundo orden y su discretización por el método de elementos finitos;</li> <li>· el lenguaje de programación Matlab.</li> </ul> |
| - 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.   |



(\*)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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías