



| Guía Docente          |   |                    |                               |          |
|-----------------------|---|--------------------|-------------------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                               | 2018/19  |
| Asignatura (*)        | Métodos de elementos de contorno  | Código             | 614855230                     |          |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)  |                    |                               |          |
| Descriptorios         |   |                    |                               |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                          | Créditos |
| Mestrado Oficial      | 2º cuatrimestre   | Primeiro           | Optativa                      | 3        |
| Idioma                | Castelán  |                    |                               |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                               |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                               |          |
| Departamento          | Matemáticas   |                    |                               |          |
| Coordinación          | Gonzalez Taboada, Maria   | Correo electrónico | maria.gonzalez.taboada@udc.es |          |
| Profesorado           | Gonzalez Taboada, María   | Correo electrónico | maria.gonzalez.taboada@udc.es |          |
| Web                   | <a href="http://www.m2i.es">http://www.m2i.es</a>   |                    |                               |          |
| Descrición xeral      | Neste curso preséntase unha introdución ao método dos elementos de contorno. Usando como modelo un problema de potencial, estúdiase o método directo e os métodos indirectos baseados nas formulacións de capa simple e capa dobre para resolver problemas interiores e exteriores en dúas e tres dimensións. Tamén descríbese a aplicación do método a problemas de dispersión (scattering) e de radiación acústica. |                    |                               |          |

| Competencias / Resultados do título |   |
|-------------------------------------|---|
| Código                              | Competencias / Resultados do título   |
| A4                                  | Ser capaz de seleccionar un conxunto de técnicas numéricas, linguaxes e ferramentas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.   |
| A5                                  | Ser capaz de validar e interpretar os resultados obtidos, comparando con visualizacións, medidas experimentais y/o requisitos funcionais do correspondente sistema físico/de enxeñaría.   |
| A8                                  | Saber adaptar, modificar e implementar ferramentas de software de simulación numérica.  |
| A9                                  | Conocer, saber seleccionar e saber manejar as ferramentas de software profesional (tanto comercial como libre) máis adecuadas para a simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.  |
| B1                                  | Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial. |
| 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.   |
| B5                                  | Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.  |

| Resultados da aprendizaxe  |  |                                     |            |
|--|--|-------------------------------------|------------|
| Resultados de aprendizaxe  |  | Competencias / Resultados do título |            |
| Saber os pasos para resolver un problema de contorno polo método dos elementos de contorno   |  | AM4                                 | BP1<br>BM3 |
| Coñecer as vantaxes e limitacións do método dos elementos de contorno  |  | AM4                                 | BP1        |
| Coñecer as solucións fundamentais, a fórmula de representación integral e as ecuacións integrais de contorno relacionados con problemas estudados no curso |  | AM4                                 | BP1<br>BM3 |
| Coñecer e aplicar os métodos directos e indirectos   |  | AM4                                 | BP1<br>BM3 |
| Dada unha ecuación integral de contorno, poder discretizala utilizando o método dos elementos de contorno e derivar as ecuacións do sistema asociado.      |  |                                     | BP1<br>BM3 |



|  |                          |                   |
|--|--------------------------|-------------------|
| Ser capaz de desenvolver un programa en Matlab para resolver un problema elíptico mediante o método dos elementos de contorno. | AM4<br>AM5<br>AM8<br>AM9 | BP1<br>BM3<br>BI1 |
|--|--------------------------|-------------------|

| Contidos  |   |
|---|---|
| Temas   | Subtemas  |
| O método dos elementos de contorno para problemas de potencial          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Problemas interiores e exteriores para a ecuación de Laplace</li> <li>- Solución fundamental do operador de Laplace</li> <li>- Fórmula de representación dunha función harmónica</li> <li>- Dedución das ecuacións integrais na fronteira</li> <li>- Métodos directos e indirectos. Análise das formulacións variacionais</li> <li>- Discretización. Estimacións do erro a priori</li> <li>- Aspectos prácticos da solución numérica do problema discreto</li> </ul> |
| O método dos elementos de contorno en acústica                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>- A ecuación de ondas e a ecuación de Helmholtz</li> <li>- Os problemas de radiación acústica e dispersión acústica en réxime harmónico</li> <li>- Solucións fundamentais do operador de Helmholtz</li> <li>- Fórmula de representación de Green. Potenciais de capa simple e capa dobre</li> <li>- Ecuacións integrais na fronteira</li> <li>- Métodos directo e indirectos</li> <li>- Discretización das ecuacións</li> <li>- Implementación</li> </ul>              |
| Introdución ol acoplamento de elementos finitos e elementos de contorno |   |
|   |   |
|   |   |

| Planificación            |                           |   |                         |              |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | A4 B5 B1 B4               | 14                                      | 35                      | 49           |
| Prácticas de laboratorio | A5 A9 A8                  | 7                                       | 7                       | 14           |
| Traballos tutelados      | A4 A5 A8 B5 B1 B4         | 1                                       | 9                       | 10           |
| Atención personalizada   |                           | 2                                       | 0                       | 2            |

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

| Metodoloxías             |   |
|--------------------------|---|
| Metodoloxías             | Descrición  |
| Sesión maxistral         | Os contidos do curso serán presentados a través de sesións maxistrais.  |
| Prácticas de laboratorio | Se ensinará a implementar en Matlab o método dos elementos de contorno para resolver calquera dos problemas prantexados no curso. |
| Traballos tutelados      | Ao final do curso, propondrase a realización dun proxecto.  |

| Atención personalizada |   |
|------------------------|---|
| Metodoloxías           | Descrición  |
| Traballos tutelados    | Os estudantes poden consultar calquera dúbida que poida xurdir durante a execución do traballo proposto a eles. |

| Avaliación |
|------------|
|------------|



| Metodoloxías        | Competencias / Resultados | Descrición   | Cualificación |
|---------------------|---------------------------|--|---------------|
| Traballos tutelados | A4 A5 A8 B5 B1 B4         | A avaliación dos coñecementos adquiridos nesta materia terá en conta a realización dos exercicios presentados nas clases maxistras (50% da cualificación final) e os traballos tutelados que se propoñerán ao final da materia (o 50% restante). | 100           |

#### Observacións avaliación

#### Fontes de información

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- K.-C. Ang (2007). Introducing the boundary element method with MATLAB. Int. J. Math. Education in Sci. and Technology</li><li>- G. Chen y J. Zhou (1992). Boundary Element Methods. Academic Press</li><li>- S.A. Sauter y C. Schwab (2011). Boundary Element Methods. Springer</li></ul>   |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- R. Adams (1979). Sobolev spaces. Academic Press</li><li>- G. Beer (2001). Programming the Boundary Element Method. John Wiley &amp; Sons</li><li>- C.A. Brebbia y J. Dominguez (1992). Boundary Elements. An introductory course.. McGraw-Hill</li><li>- W. Hackbusch (1995). Integral Equations. Birkhauser</li><li>- R. Kress (2014). Linear integral equations. Springer</li><li>- W. McLean (2000). Strongly elliptic systems and boundary integral equations. Cambridge University Press</li></ul> |

#### Recomendacións

##### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Métodos numéricos e programación/614855201

Métodos numéricos para ecuacións en derivadas parciais/614855204

##### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Acústica/614855209

##### Materias que continúan o temario

#### Observacións

Recoméndase que o alumno teña o tema actualizado e empregue as horas de titorías para resolver as súas dúbidas.

(\*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