



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                |                    |                              |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                |                    |                              | 2016/17   |
| Asignatura (*)        | Métodos numéricos e programación                                                                                                                                               |                    | Código                       | 614855201 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)                                                                                                                         |                    |                              |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                |                    |                              |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                        | Curso              | Tipo                         | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                                                                                                                | Primeiro           | Obrigatoria                  | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                       |                    |                              |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                     |                    |                              |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                |                    |                              |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                    |                    |                              |           |
| Coordinación          |                                                                                                                                                                                | Correo electrónico |                              |           |
| Profesorado           | García Rodríguez, José Antonio                                                                                                                                                 | Correo electrónico | jose.garcia.rodriguez@udc.es |           |
| Web                   | https://campusvirtual.udc.es/moodle/                                                                                                                                           |                    |                              |           |
| Descrición xeral      | Nesta asignatura presentanse métodos numéricos elementáis para resolver sistemas de ecuacións lineais e non lineais, e para aproximar funcións, as súas derivadas e integrais. |                    |                              |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                            |
| A4                     | Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.                                                                                                                  |
| A8                     | Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.                                                                                                                                                                           |
| 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 do título |  |
| 1. Coñecer os métodos numéricos elementáis para resolver sistemas de ecuacións lineais e non lineais, e para aproximar unha función, a súa derivada e a súa integral definida. | AM4<br>AM8 | BP1<br>BI1             |  |
| 2. Ser capaz de utilizar o linguaxe Fortran 90 e o paquete de cálculo MatLab de forma eficiente para resolver os problemas que se estudan na asignatura.                       | AM4<br>AM8 | BP1<br>BI1             |  |
| 3. Ter unha boa disposición para a resolución de problemas.                                                                                                                    | AM4<br>AM8 | BP1<br>BM3<br>BI1      |  |
| 4. Ser capaz de valorar a dificultade dun problema e de eleixir o método numérico máis adecuado para resolvelo (dentre os estudados).                                          | AM4<br>AM8 | BP1<br>BI1             |  |
| 5. Ser capaz de buscar na bibliografía, leer e comprender a información necesaria para resolver un problema dado.                                                              | AM4<br>AM8 | BP1<br>BI1             |  |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |



|                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Iniciación á programación | <p>1. Introducción a Matlab; comandos e funcións básicas.</p> <p>2. Vectores e Matrices en Matlab. Tratamento de matrices dispersas. Representacións gráficas.</p> <p>3. Ficheiros .m e programación. Estructuras de datos en Matlab.</p> <p>4. Introducción a Fortran 90: tipos de datos y control de fluxo.</p> <p>5. ?Arrays? en Fortran 90. Procedementos, módulos e interfaces.</p> <p>6. Entrada/salida de datos en Fortran 90.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Métodos numéricos         | <p>7. Resolución numérica de sistemas de ecuacións lineais: Condicionamiento dun sistema de ecuacións lineais. Métodos directos: LU, <math>LL^t</math>, <math>LDL^t</math> y QR. Métodos iterativos clásicos: Jacobi, Gauss--Seidel, SOR y SSOR. Criterios de converxencia.</p> <p>8. Resolución numérica de sistemas de ecuacións non lineais: Revisión dos métodos de resolución de ecuacións non lineais. Iteración de punto fixo. Método de Newton. Consideracións computacionais.</p> <p>9. Interpolación. Interpolación de Lagrange. Interpolación de Hermite. Efecto Runge. Aproximación por splines.</p> <p>10. Derivación e integración numéricas. Derivación numérica de tipo interpolatorio polinómico. Integración numérica de tipo interpolatorio polinómico nunha variable. Fórmulas de Newton-Cotes. Fórmulas de Gauss. Fórmulas compostas.</p> <p>11. Interpolación e integración numérica en varias variables.</p> |

| Planificación                                                                                                            |              |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A4 A8 B5 B1  | 20                | 40                                        | 60           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A4 A8 B5 B1  | 20                | 40                                        | 60           |
| Traballos tutelados                                                                                                      | A4 B5 B1 B4  | 0                 | 20                                        | 20           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A4 B5 B1     | 4                 | 0                                         | 4            |
| Atención personalizada                                                                                                   |              | 6                 | 0                                         | 6            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |              |                   |                                           |              |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Sesión maxistral         | <p>Nas leccións maxistráis o profesor presenta os contidos teóricos da asignatura, axudándose de exemplos ilustrativos co fin de motivar ós alumnos e de axudar á comprensión e asimilación dos contidos.</p> <p>O profesor apoiarase en presentacións dinámicas que os alumnos poderán descargar con antelación dende o entorno virtual da asignatura (No seu defecto, se lles fará chegar por e-mail).</p>                                   |
| Prácticas de laboratorio | <p>Ó longo do curso, proporase a realización de varias prácticas.</p> <p>Os alumnos deben implementar en Matlab o Fortran algunhos dos métodos numéricos estudados na asignatura, validar os seus programas e elaborar unha memoria na que describan o traballo realizado. Tamén se proporá a resolución de problemas prácticos usando os métodos numéricos presentados na asignatura.</p> <p>As prácticas teranse en conta na avaliación.</p> |



|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Os alumnos deberán resolver exercicios teóricos relacionados coas técnicas que se estuden nas horas de docencia expositiva                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Proba obxectiva     | Trátase do examen final da asignatura e consta de dúas partes. Na primeira, proporase a realización dunha serie de exercicios e se plantexarán cuestións de índole teórica relativas, por exemplo, ó ámbito de aplicación dos métodos e as súas propiedades de converxencia. Na segunda parte, os alumnos deberán resolver un caso práctico facendo uso dos comandos e programas de que dispoñan en Matlab ou ben, implementando os algoritmos necesarios. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                              |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | Os alumnos poden consultar cos profesores da materia as dúbidas que lles xurdan na solución de problemas e implementación das prácticas de laboratorio. |

## Avaliación

| Metodoloxías             | Competencias | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Cualificación |
|--------------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio | A4 A8 B5 B1  | Evalúase a capacidade do alumno para resolver os problemas que se estudan na asignatura usando o paquete de cálculo MatLab, así como a súa habilidade para implementar de forma eficiente os métodos numéricos estudados.<br><br>Evalúase tamén a capacidade do alumno para aplicar os coñecementos teóricos adquiridos. | 50            |
| Proba obxectiva          | A4 B5 B1     | Evalúanse os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos polo alumno.                                                                                                                                                                                                                                                   | 50            |

## Observacións avaliación

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Quarteroni, A. y Saleri, F. (2006). Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Springer</li><li>- Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison Wesley Iberoamericana</li><li>- Epperson, J.F. (2007). An introduction to numerical methods and analysis. John Wiley &amp; Sons</li><li>- T. Aranda, J.G. García (1999). Notas sobre Matlab. Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones</li><li>- J.A. Infante del Río, J.M. Rey Cabezas (2002). Métodos numéricos. Pirámide</li></ul> Os libros de Infante del Río e Quarteroni y Saleri son os que se siguen para a maior parte dos contenidos.                                                                                                                                                                 |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Golub, G.H. y van Loan, C.F. (1996). Matrix Computations. John Hopkins, University Press</li><li>- Kelley, C.T. (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM</li><li>- Kiusalaas, J. (2005). Numerical Methods in Engineering with MATLAB. Cambridge University Press</li><li>- Viaño, J.M. y Burguera, M. (1999). Lecciones de métodos numéricos. 3.- Interpolación. Tórculo Edicións</li><li>- Viaño, J.M. (1997). Lecciones de métodos numéricos. 2.- Resolución de ecuaciones numéricas. Tórculo Edicións</li><li>- D. Faires, R. Burden. (2011). Análisis Numérico. Thomson</li><li>- P.G. Ciarlet (2011). Introducción á análise numérica matricial e á optimización. Universidade de Santiago</li><li>- M. Metcalf, J.K. Reid (2011). Modern Fortran Explained. Oxford University Press</li></ul> |

## Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente



Elementos Finitos I/614455102

Diferenzas Finitas/614455205

Elementos de Contorno/614455207

Elementos Finitos II/614455208

Métodos Numéricos en Optimización/614455210

Métodos Numéricos II/614455211

Métodos Numéricos para Ecuacións Diferenciais Ordinarias (EDO)/614455212

Cálculo Paralelo/614455202

## Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Linguaxes e Contornos de Programación I/614455104

## Materias que continúan o temario

## Observacións

<p> Para comprender os métodos que se presentan nesta asignatura son necesarios coñecementos básicos de álgebra liñal e de cálculo diferencial e integral. Recomendase estudar os contidos presentados na asignatura a medida que se vaian introducindo, realizar os exercicios e traballos prácticos propostos, facer uso das tutorías e consultar a bibliografía recomendada.

</p>

(\*)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