



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                |                    |             |           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|-------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                |                    |             | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Métodos Numéricos I                                                                                                                                                            | Código             |             | 614455106 |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Matemática                                                                                                                                 |                    |             |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                |                    |             |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                        | Curso              | Tipo        | Créditos  |
| Mestrado Oficial      | 1º cuadrimestre                                                                                                                                                                | Primeiro           | Obrigatoria | 3         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                       |                    |             |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                     |                    |             |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                |                    |             |           |
| Departamento          | Matemáticas                                                                                                                                                                    |                    |             |           |
| Coordinación          |                                                                                                                                                                                | Correo electrónico |             |           |
| Profesorado           |                                                                                                                                                                                | Correo electrónico |             |           |
| Web                   | https://campusvirtual.udc.es/moodle/                                                                                                                                           |                    |             |           |
| Descrición xeral      | Nesta asignatura presentanse métodos numéricos elementáis para resolver sistemas de ecuacións lineáis e non lineáis, e para aproximar funcións, as súas derivadas e integrais. |                    |             |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 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.                                                                                                                                          |
| A6                     | Tener habilidades para integrar los conocimientos de los puntos anteriores con vistas a la simulación numérica de procesos o dispositivos surgidos en la industria o en la empresa en general, y ser capaz de desarrollar nuevas aplicaciones informáticas de simulación numérica. |
| 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 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. | AM3 | BP1                    |  |
|                                                                                                                                                                                |     | BI1                    |  |
|                                                                                                                                                                                |     | BM1                    |  |
|                                                                                                                                                                                |     | BM2                    |  |
|                                                                                                                                                                                |     | BM3                    |  |
| 2. Ser capaz de utilizar o paquete de cálculo MatLab de forma eficiente para resolver os problemas que se estudan na asignatura.                                               | AM4 | BP1                    |  |
|                                                                                                                                                                                | AM5 | BI1                    |  |
|                                                                                                                                                                                | AM6 | BM1                    |  |
|                                                                                                                                                                                |     | BM2                    |  |
|                                                                                                                                                                                |     | BM3                    |  |
| 3. Ter unha boa disposición para a resolución de problemas.                                                                                                                    |     | BI1                    |  |
|                                                                                                                                                                                |     | BM1                    |  |
|                                                                                                                                                                                |     | BM3                    |  |



|                                                                                                                                       |            |                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------|---------------------------------|
| 4. Ser capaz de valorar a dificultade dun problema e de eleixir o método numérico máis adecuado para resolvelo (dentre os estudados). | AM3        | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM3        |
| 5. Ser capaz de buscar na bibliografía, leer e comprender a información necesaria para resolver un problema dado.                     | AM3<br>AM4 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |

| Contidos                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                       | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1. Resolución numérica de sistemas de ecuacións lineais     | 1. Condicionamiento dun sistema de ecuacións lineais.<br>2. Métodos directos: LU, $LL^t$ , $LDL^t$ y QR.<br>3. Métodos iterativos clásicos: Jacobi, Gauss-Seidel, SOR y SSOR.                                                                                                                                                         |
| 2. Resolución numérica de sistemas de ecuacións non lineais | 1. Revisión dos métodos de resolución de ecuacións non lineais.<br>2. Método do punto fixo.<br>3. Método de Newton.                                                                                                                                                                                                                   |
| 3. Interpolación, derivación e integración numéricas        | 1. Interpolación de Lagrange.<br>2. Interpolación de Hermite.<br>3. O efecto Runge.<br>4. Aproximación por splines.<br>5. Derivación numérica de tipo interpolatorio polinómico.<br>6. Cuadratura numérica de tipo interpolatorio polinómico.<br>6.1 Fórmulas de Newton-Cotes.<br>6.2 Fórmulas de Gauss.<br>6.3 Cuadratura compuesta. |

| Planificación                                                                                                            |              |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         |              | 14                | 21                                        | 35           |
| Solución de problemas                                                                                                    |              | 0                 | 10                                        | 10           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 |              | 7                 | 14                                        | 21           |
| Proba obxectiva                                                                                                          |              | 3                 | 0                                         | 3            |
| 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         | 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.<br><br>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).                                                      |
| Solución de problemas    | Ó longo do curso, os alumnos deben resolver varias follas de problemas, que entregarán ó profesor.<br><br>Estos problemas teranse en conta na avaliación.                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio | Ó longo do curso, proporase a realización de varias prácticas.<br><br>Os alumnos deben implementar en Matlab 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.<br><br>As prácticas teranse en conta na avaliación.                              |
| 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                                                                                                                                              |
| Solución de problemas<br>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 |
| Solución de problemas    |              | Evalúase a habilidade do alumno para resolver correctamente os problemas propostos, a claridade das respostas e a súa presentación.                                                                                                                                                                                      | 33.33         |
| Prácticas de laboratorio |              | 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. | 16.67         |
| Proba obxectiva          |              | 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>- Epperson, J.F. (2007). An introduction to numerical methods and analysis. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison Wesley Iberoamericana</li> <li>- Quarteroni, A. y Saleri, F. (2006). Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Springer</li> </ul> <p>El libro de Quarteroni y Saleri es el que se sigue para la mayor parte de los contenidos. El libro de Quarteroni y Saleri es el que se sigue para la mayor parte de los contenidos.</p> |



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Viaño, J.M. (1997). Lecciones de métodos numéricos. 2.- Resolución de ecuaciones numéricas. Tórculo Edicións</li><li>- Viaño, J.M. y Burguera, M. (1999). Lecciones de métodos numéricos. 3.- Interpolación. Tórculo Edicións</li><li>- Golub, G.H. y van Loan, C.F. (1996). Matrix Computations. John Hopkins, University Press</li><li>- Kiusalaas, J. (2005). Numerical Methods in Engineering with MATLAB. Cambridge University Press</li><li>- Kelley, C.T. (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM</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

Para comprender os métodos que se presentan nesta asignatura son necesarios coñecementos básicos de álgebra liñal e de cálculo diferencial e integral. Recoméndase 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.

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