



## Guía Docente

| Datos Identificativos       |   |                           |                      |                 |
|-----------------------------|---|---------------------------|----------------------|-----------------|
| <b>Asignatura (*)</b>       | Métodos Numéricos II  | <b>Código</b>             | 2020/21<br>614455211 |                 |
| <b>Titulación</b>           |   |                           |                      |                 |
| Descritores                 |   |                           |                      |                 |
| <b>Ciclo</b>                | <b>Período</b>  | <b>Curso</b>              | <b>Tipo</b>          | <b>Créditos</b> |
| Mestrado Oficial            | 1º cuatrimestre   | Primeiro                  | Optativa             | 3               |
| <b>Idioma</b>               | Castelán  |                           |                      |                 |
| <b>Modalidade docente</b>   | Presencial  |                           |                      |                 |
| <b>Prerrequisitos</b>       |   |                           |                      |                 |
| <b>Departamento</b>         | Matemáticas   |                           |                      |                 |
| <b>Coordinación</b>         |   | <b>Correo electrónico</b> |                      |                 |
| <b>Profesorado</b>          |   | <b>Correo electrónico</b> |                      |                 |
| <b>Web</b>                  | <a href="https://campusvirtual.udc.es/moodle/">https://campusvirtual.udc.es/moodle/</a>   |                           |                      |                 |
| <b>Descrición xeral</b>     | En esta asignatura se presentan métodos numéricos para resolver grandes sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, y para calcular los autovalores de grandes sistemas.   |                           |                      |                 |
| <b>Plan de continxencia</b> | 1. Modificacións nos contidos<br><br>2. Metodoloxías<br>*Metodoloxías docentes que se manteñen<br><br>*Metodoloxías docentes que se modifican<br><br>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado<br><br>4. Modificacións na avaliación<br><br>*Observacións de avaliación:<br><br>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía |                           |                      |                 |

## Competencias / Resultados do título

| Código | Competencias / Resultados do título |
|--------|-------------------------------------|
|        |                                     |

## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe  | Competencias / Resultados do título |                                 |  |
|--|-------------------------------------|---------------------------------|--|
| 1. Conocer los formatos de almacenamiento de matrices huecas en el ordenador, sus ventajas e inconvenientes. Ser capaz de utilizarlos correctamente y de escoger el más adecuado según el método numérico que se emplee. | AM3                                 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |  |
| 2. Dado un sistema de ecuaciones lineales de gran tamaño, ser capaz de determinar el método iterativo más apropiado para su resolución.  | AM3                                 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |  |



|  |            |                                 |
|--|------------|---------------------------------|
| 3. Ser capaz de utilizar una técnica de preconditionamiento con un método iterativo para resolver un sistema de ecuaciones lineales.                                   | AM3        | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |
| 4. Conocer métodos numéricos eficientes para resolver sistemas de ecuaciones no lineales de gran tamaño, y para calcular los autovalores y autovectores de una matriz. | AM3        | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |
| 5. Ser capaz de utilizar el paquete de cálculo MatLab de forma eficiente para resolver los problemas que se estudian en la asignatura.                                 | AM4<br>AM5 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |
| 6. Tener una buena disposición para la resolución de problemas.  |            | BI1<br>BM1<br>BM3               |
| 7. Ser capaz de valorar la dificultad de un problema.  | AM3        | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM3        |
| 8. Ser capaz de buscar en la bibliografía, leer y comprender la información necesaria para resolver un problema dado.  | AM3<br>AM4 | BP1<br>BI1<br>BM1<br>BM2<br>BM3 |

| Contidos   |   |
|--|---|
| Temas  | Subtemas  |
| 1. Formatos de almacenamiento de matrices huecas en el ordenador     | Almacenamientos perfil, CSR, CSC y aleatorio.<br>Elección del formato.  |
| 2. Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones lineales    | Métodos de descenso: el método de gradiente conjugado (CG).<br>Los métodos CGNR y CGNE. Métodos de Krylov.<br>Técnicas de preconditionamiento.                  |
| 3. Resolución numérica de grandes sistemas de ecuaciones no lineales | Revisión del método de Newton.<br>Estrategias para la convergencia global.<br>Métodos de Newton-Krylov.<br>Método de Broyden.                                   |
| 4. Aproximación numérica de autovalores y autovectores               | Localización de autovalores.<br>Condicionamiento de un problema de autovalores.<br>Métodos de la potencia. Iteración del cociente de Rayleigh.<br>El método QR. |

| Planificación            |                           |   |                         |              |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio |                           | 7                                       | 10.5                    | 17.5         |
| Presentación oral        |                           | 2                                       | 1                       | 3            |



|                        |  |     |    |     |
|------------------------|--|-----|----|-----|
| Proba obxectiva        |  | 3   | 0  | 3   |
| Resumo                 |  | 0   | 2  | 2   |
| Sesión maxistral       |  | 12  | 18 | 30  |
| Solución de problemas  |  | 0   | 12 | 12  |
| Traballos tutelados    |  | 0   | 5  | 5   |
| Atención personalizada |  | 2.5 | 0  | 2.5 |

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

| Metodoloxías             |   |
|--------------------------|---|
| Metodoloxías             | Descrición  |
| Prácticas de laboratorio | En las prácticas de laboratorio se muestra cómo resolver con Matlab los problemas estudiados en las sesiones magistrales.   |
| Presentación oral        | Los alumnos deberán presentar oralmente las conclusiones del trabajo tutelado que hayan realizado.<br><br>La presentación se tendrá en cuenta en la evaluación.   |
| Proba obxectiva          | Se trata del examen final de la asignatura y consta de dos partes. En la primera, se propone la realización de una serie de ejercicios y se plantean cuestiones de índole teórica. En la segunda parte, los alumnos deberán resolver un caso práctico haciendo uso de los comandos y programas de que dispongan en Matlab o bien, implementando los algoritmos necesarios.  |
| Resumo                   | En algún tema de la asignatura, se requerirá la realización de una tabla resumen de los métodos estudiados.<br><br>Este resumen se tendrá en cuenta en la evaluación.   |
| Sesión maxistral         | En las sesiones magistrales el profesor presenta los contenidos teóricos de la asignatura, ayudándose de ejemplos ilustrativos con el fin motivar a los alumnos y de ayudar a la comprensión y asimilación de los contenidos.<br><br>El profesor se apoyará en presentaciones dinámicas que los alumnos se podrán descargar con antelación del entorno virtual de la asignatura (en su defecto, se les hará llegar por e-mail). |
| Solución de problemas    | A lo largo del curso, los alumnos deben resolver varias hojas de problemas que entregarán al profesor.<br><br>Estos problemas se tienen en cuenta en la evaluación.   |
| Traballos tutelados      | Los alumnos deberán realizar un trabajo en el que utilizarán los conocimientos adquiridos en la asignatura para resolver un problema aplicado.<br><br>Este trabajo se tiene en cuenta en la evaluación.   |

| Atención personalizada   |  |
|--|--|
| Metodoloxías   | Descrición   |
| Prácticas de laboratorio<br>Solución de problemas<br>Traballos tutelados | Los alumnos pueden consultar con los profesores de la materia las dudas que les surjan en la solución de problemas y realización de prácticas de laboratorio y trabajos tutelados. |

| Avaliación               |                           |   |               |
|--------------------------|---------------------------|---|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias / Resultados | Descrición  | Cualificación |
| Prácticas de laboratorio |                           | Se valorará la capacidad por parte del alumnado de poner en práctica mediante software matemáticos los conceptos desarrollados en la teoría | 10            |
| Presentación oral        |                           | Se valorará la claridad con que se expongan las ideas y conclusiones del trabajo realizado.   | 10            |



|                       |  |  |    |
|-----------------------|--|--|----|
| Proba obxectiva       |  | Prueba en la que se evalúan los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno.   | 50 |
| Resumo                |  | Se valorará la capacidad de síntesis del alumno.   | 5  |
| Solución de problemas |  | Se valorará la corrección y claridad de las soluciones presentadas.  | 10 |
| Traballos tutelados   |  | Se valorará la capacidad del alumno para aplicar los conceptos y métodos estudiados en la asignatura así como su capacidad de aprendizaje autónomo y de razonamiento crítico, su creatividad y la originalidad del trabajo presentado. | 15 |

### Observacións avaliación

### Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Saad, Y. (2003). Iterative Methods for Sparse Linear Systems. SIAM</li><li>- Kelley, C.T. (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM</li><li>- Barrett, R., Berry, M., Chan, T.F., Demmel, J., Donato, J., Dongarra, J., Eijkhout, V., Pozo, R., Ro (1994). Templates for the solution of linear systems: building blocks for iterative methods. SIAM</li><li>- Trefethen, L., Bau, D. (1997). Numerical Linear Algebra. SIAM</li></ul> El Templates está disponible en la página web <a href="http://www.netlib.org/templates/templates.pdf">www.netlib.org/templates/templates.pdf</a>   |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- Lascaux, P. y Théodor, R. (2000). Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, 1- Méthodes directes. Dunod</li><li>- Epperson, J.F. (2007). An introduction to numerical methods and analysis. John Wiley &amp; Sons</li><li>- Demmel, J.W. (1997). Applied Numerical Linear Algebra. SIAM</li><li>- van der Vorst, H.A. (2003). Iterative Krylov Methods for Large Linear Systems. Cambridge University Press</li><li>- Golub, G.H. y van Loan, C.F. (1996). Matrix Computations. John Hopkins University Press</li><li>- Saad, Y. (1992). Numerical Methods for Large Eigenvalue Problems. Manchester University Press</li><li>- Dennis Jr., J.E. y Schnabel, R.B. (1996). Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations. SIAM</li></ul> |

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Elementos Finitos I/614455102  
Elementos Finitos II/614455208  
Cálculo Paralelo/614455202

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Métodos Numéricos I/614455106

#### Materias que continúan o temario

### Observacións

Se recomienda estudiar los contenidos presentados en la asignatura a medida que éstos se vayan explicando, realizar los ejercicios y trabajos prácticos propuestos, aprovechar las tutorías y consultar la bibliografía.

(\*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