



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|----------------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2019/20 |
| Asignatura (*) | Métodos numéricos para grandes sistemas de ecuacións | Código | 614855231 | |
| Titulación | | | | |
| Descritores | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Mestrado Oficial | 1º cuatrimestre | Primeiro | Optativa | 3 |
| Idioma | Castelán | | | |
| Modalidade docente | Presencial | | | |
| Prerrequisitos | | | | |
| Departamento | Matemáticas | | | |
| Coordinación | Cendan Verdes, Jose Jesus | Correo electrónico | jesus.cendan.verdes@udc.es | |
| Profesorado | Cendan Verdes, Jose Jesus | Correo electrónico | jesus.cendan.verdes@udc.es | |
| Web | https://campusvirtual.udc.es/moodle/ | | | |
| Descrición xeral | 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. | | | |

| 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. | AM1 AM4 | | |
| 2. Dado un sistema de ecuaciones lineales de gran tamaño, ser capaz de determinar el método iterativo más apropiado para su resolución. | AM1 AM4 AM5 | BP1 | |
| 3. Ser capaz de utilizar una técnica de preconditionamiento con un método iterativo para resolver un sistema de ecuaciones lineales. | AM1 AM4 AM5 AM6 | BP1 | |
| 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. | AM1 AM4 AM5 AM6 | BP1 BI1 | |
| 5. Ser capaz de utilizar el paquete de cálculo MatLab de forma eficiente para resolver los problemas que se estudian en la asignatura. | AM1 AM6 AM8 | | |
| 6. Tener una buena disposición para la resolución de problemas. | AM4 AM5 AM6 | BP1 | |
| 7. Ser capaz de valorar la dificultad de un problema. | | BP1 BM1 BM2 | |
| 8. Ser capaz de buscar en la bibliografía, leer y comprender la información necesaria para resolver un problema dado. | AM1 | BP1 | |

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



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

| Planificación | | | | |
|--------------------------|-------------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B1 | 7 | 10.5 | 17.5 |
| Presentación oral | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B5 B3 B1 | 2 | 1 | 3 |
| Proba obxectiva | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B1 | 3 | 0 | 3 |
| Resumo | A1 | 0 | 2 | 2 |
| Sesión maxistral | A1 A4 A5 A6 A8 | 12 | 18 | 30 |
| Solución de problemas | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B3 B1 | 0 | 12 | 12 |
| Traballos tutelados | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B3 B1 | 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. 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. Este resumen se tendrá en cuenta en la evaluación. |



| | |
|-----------------------|--|
| Sesión maxistral | <p>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.</p> <p>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).</p> |
| Solución de problemas | <p>A lo largo del curso, los alumnos deben resolver varias hojas de problemas que entregarán al profesor.</p> <p>Estos problemas se tienen en cuenta en la evaluación.</p> |
| Trabajos tutelados | <p>Los alumnos deberán realizar un trabajo en el que utilizarán los conocimientos adquiridos en la asignatura para resolver un problema aplicado.</p> <p>Este trabajo se tiene en cuenta en la evaluación.</p> |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|---|--|
| Prácticas de laboratorio Trabajos tutelados Solución de problemas | 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 |
|--------------------------|-------------------------------|--|---------------|
| Resumo | A1 | Se valorará la capacidad de síntesis del alumno. | 5 |
| Presentación oral | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B5 B3 B1 | Se valorará la claridad con que se expongan las ideas y conclusiones del trabajo realizado. | 10 |
| Prácticas de laboratorio | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B1 | Se valorará la capacidad de analizar los resultados obtenidos comparando los distintos métodos, así como la selección de algoritmos adecuados a cada problema | 10 |
| Trabajos tutelados | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B3 B1 | 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 |
| Solución de problemas | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B3 B1 | Se valorará la corrección y claridad de las soluciones presentadas. | 10 |
| Proba obxectiva | A1 A4 A5 A6 A8 B2 B1 | Prueba en la que se evalúan los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno. | 50 |

Observacións avaliación

| |
|--|
| |
|--|

Fontes de información

| | |
|----------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - Trefethen, L., Bau, D. (1997). Numerical Linear Algebra. SIAM - Kelley, C.T: (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton?s Method. SIAM - Saad, Y. (2003). Iterative Methods for Sparse Linear Systems. SIAM - Quarteroni, A. (2006). Cálculo Científico con Matlab y Octave. Springer <p>El Templates está disponible en la página web www.netlib.org/templates/templates.pdf Donev, A. Numerical Methods: http://cims.nyu.edu/~donev/Teaching/NMI-Fall2010/Lectures.html</p> |
|----------------------------|--|



| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none">- van der Vorst, H.A. (2003). Iterative Krylov Methods for Large Linear Systems. Cambridge University Press- Lascaux, P. y Théodor, R. (2000). Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, 1- Méthodes directes. Dunod- Golub, G.H. y van Loan, C.F. (1996). Matrix Computations. John Hopkins University Press- Epperson, J.F. (2007). An introduction to numerical methods and analysis. John Wiley & Sons- Dennis Jr., J.E. y Schnabel, R.B. (1996). Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations. SIAM- Demmel, J.W. (1997). Applied Numerical Linear Algebra. SIAM |
|------------------------------------|--|

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

Materias que continúan o temario

Observacións

Se recomenda estudar 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