



| Guía Docente | | | | |
|-----------------------|---|--------------------|----------------------------|----------|
| Datos Identificativos | | | | 2014/15 |
| Asignatura (*) | Métodos numéricos para grandes sistemas de ecuacións | Código | 614855231 | |
| Titulación | Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013) | | | |
| Descriptorios | | | | |
| Ciclo | Período | Curso | Tipo | Créditos |
| Mestrado Oficial | 2º cuatrimestre | Primeiro | Optativa | 3 |
| Idioma | Castelán | | | |
| 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 da titulación | |
|----------------------------|--|
| Código | Competencias da titulación |
| A1 | Conocer y comprender los problemas que surgen en el ámbito de la Ingeniería y de las Ciencias Aplicadas como punto de partida para un adecuado modelado matemático. |
| A4 | Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático. |
| A5 | Ser capaz de validar e interpretar los resultados obtenidos, comparando con visualizaciones, medidas experimentales y/o requisitos funcionales del correspondiente sistema físico/de ingeniería. |
| A6 | Ser capaz de extraer, empleando diferentes técnicas analíticas, información tanto cualitativa como cuantitativa de los modelos. |
| B3 | Ser capaz de integrar conocimientos para enfrentarse a la formulación de juicios a partir de información que, aun siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos. |

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



| 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 | Horas presenciais | Horas non presenciais / 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. 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 | 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. 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. Estos problemas se tienen en cuenta en la evaluación. |
| Trabajos tutelados | Los alumnos deberán realizar un trabajo en el que utilizarán los conocimientos adquiridos en la asignatura para resolver un problema aplicado. Este trabajo se tiene en cuenta en la evaluación. |

Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición |
|--|--|
| Traballos tutelados Solución de problemas Prácticas de laboratorio | 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 | Descrición | Cualificación |
|--------------------------|--|---------------|
| 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 |
| Solución de problemas | Se valorará la corrección y claridad de las soluciones presentadas. | 10 |
| Prácticas de laboratorio | Se valorará la capacidad de analizar los resultados obtenidos comparando los distintos métodos, así como la selección de algoritmos adecuados a cada problema | 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 |

Observacións avaliación

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

Fontes de información

| | |
|------------------------------------|--|
| Bibliografía básica | <ul style="list-style-type: none"> - Saad, Y. (2003). Iterative Methods for Sparse Linear Systems. SIAM - Trefethen, L., Bau, D. (1997). Numerical Linear Algebra. SIAM - Kelley, C.T: (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton?s Method. SIAM |
| Bibliografía complementaria | <ul style="list-style-type: none"> - Epperson, J.F. (2007). An introduction to numerical methods and analysis. John Wiley & Sons - Lascaux, P. y Théodor, R. (2000). Analyse numérique matricielle appliquée à l'art de l'ingénieur, 1- Méthodes directes. Dunod - Demmel, J.W. (1997). Applied Numerical Linear Algebra. SIAM - van der Vorst, H.A. (2003). Iterative Krylov Methods for Large Linear Systems. Cambridge University Press - Golub, G.H. y van Loan, C.F. (1996). Matrix Computations. John Hopkins University Press - Saad, Y. (1992). Numerical Methods for Large Eigenvalue Problems. Manchester University Press - Dennis Jr., J.E. y Schnabel, R.B. (1996). Numerical Methods for Unconstrained Optimization and Nonlinear Equations. SIAM |

Recomendacións

| |
|--|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |
| |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente |



| Materias que continúan o temario |
|--|
| Elementos Finitos I/614455102 Elementos Finitos II/614455208 Cálculo Paralelo/614455202 |
| 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