Guía Docente				
Datos Identificativos				2014/15
Asignatura (*)	Métodos numéricos para grandes sistemas de ecuacións		Código	614855231
Titulación	Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)			
Descriptores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	2º cuadrimestre	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 AM4 AM5 AM6	BM2	
2. Dado un sistema de ecuaciones lineales de gran tamaño, ser capaz de determinar el método iterativo más apropiado para su resolución.	AM1 AM4	BM2	
3. Ser capaz de utilizar una técnica de precondicionamiento con un método iterativo para resolver un sistema de ecuaciones lineales.	AM1 AM4 AM5	BM2	
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	BM2	
5. Ser capaz de utilizar el paquete de cálculo MatLab de forma eficiente para resolver los problemas que se estudian en la asignatura.	AM1 AM4	BM2	
6. Tener una buena disposición para la resolución de problemas.	AM1 AM5	BM2	
7. Ser capaz de valorar la dificultad de un problema.	AM1 AM4	BM2	
8. Ser capaz de buscar en la bibliografía, leer y comprender la información necesaria para resolver un problema dado.	AM1 AM5	BM2	

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 precondicionamiento.
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.
Traballos 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	- 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	- 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 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