UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guía Docente					
Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Métodos numéricos para grandes sistemas de ecuacións			Código	614855231
Titulación					
Descriptores					
Ciclo	Período	Curso		Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuadrimestre	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 precondicionamiento 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 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	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	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**
Prácticas de laboratorio Traballos 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
Traballos 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	- 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 El Templates está disponible en la página web www.netlib.org/templates/templates.pdfDonev, A. Numerical Methods: http://cims.nyu.edu/~donev/Teaching/NMI-Fall2010/Lectures.html

Bibliografía complementaria	- 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 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