UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guía Docente				
Datos Identificativos				2019/20
Asignatura (*)	Métodos Numéricos II		Código	614455211
Titulación	Mestrado Universitario en Enxeñaría Matemática			
Descriptores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuadrimestre	Primeiro	Optativa	3
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación		Correo electrónico		
Profesorado		Correo electrónico		
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 do título	
Código	Competencias do título
A3	Ser capaz de seleccionar el conjunto de técnicas numéricas más adecuadas para resolver un modelo matemático.
A4	Conocer los lenguajes y herramientas informáticas para implementar los métodos numéricos.
A5	Conocer y manejar las herramientas de software profesional más utilizadas en la industria y en la empresa para la simulación de procesos.
B1	Adquirir habilidades de aprendizaje que les permitan integrarse en equipos de I+D+i del mundo empresarial.
B2	Adquirir habilidades de inicio a la investigación para seguir con éxito los estudios de doctorado.
B3	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.
B4	Saber comunicarse con sus colegas, con la comunidad académica en su conjunto y con la sociedad en general en el ámbito de la Matemática Aplicada.
B5	Ser capaz de fomentar en contextos académicos y profesionales el avance tecnológico.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias 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 BI1 BM1 BM2 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 BI1 BM1 BM2 BM3	
3. Ser capaz de utilizar una técnica de precondicionamiento con un método iterativo para resolver un sistema de ecuaciones lineales.	AM3	BP1 BI1 BM1 BM2 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 BI1 BM1 BM2 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 AM5	BP1 BI1 BM1 BM2 BM3	
6. Tener una buena disposición para la resolución de problemas.		BI1 BM1 BM3	
7. Ser capaz de valorar la dificultad de un problema.	AM3	BP1 BI1 BM1 BM3	
8. Ser capaz de buscar en la bibliografía, leer y comprender la información necesaria para resolver un problema dado.	AM3 AM4	BP1 BI1 BM1 BM2 BM3	

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	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**
Prácticas de laboratorio Solución de problemas 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**	**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	
Bibliografía básica	- Saad, Y. (2003). Iterative Methods for Sparse Linear Systems. SIAM - Kelley, C.T: (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton?s Method. SIAM - 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 - Trefethen, L., Bau, D. (1997). Numerical Linear Algebra. SIAM El Templates está disponible en la página web www.netlib.org/templates/templates.pdf
Bibliografía complementaria	- Lascaux, P. y Théodor, R. (2000). Analyse numérique matricielle appliquée à l?art de l?ingénieur, 1- Méthodes directes. Dunod - Epperson, J.F. (2007). An introduction to numerical methods and analysis. John Wiley & Sons - 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
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