UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guía Docente					
Datos Identificativos					2019/20
Asignatura (*)	Métodos numéricos e programación			Código	614855201
Titulación	Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)				
Descriptores					
Ciclo	Período	Curso		Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuadrimestre	Primeiro		Obrigatoria	6
Idioma	Castelán				
Modalidade docente	Presencial				
Prerrequisitos					
Departamento	Departamento profesorado másterMatemáticas				
Coordinación	Pena Brage, Francisco José		Correo electrónico		
Profesorado	García Rodríguez, José Antonio Pena Brage, Francisco José Santamarina Ríos, Duarte		Correo electrónico	jose.garcia.rodriguez@udc.es	
Web	https://campusvirtual.udc.es/moodle/				
Descrición xeral	Nesta asignatura presentanse métodos numéricos elementáis para resolver sistemas de ecuacións lineáis e non lineáis, e para aproximar funcións, as súas derivadas e integráis.				

Competencias do título	
Código	Competencias do título
A4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
A8	Saber adaptar, modificar e implementar herramientas de software de simulación numérica.
B1	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.
B4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
B5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado.

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias do título		
1. Coñecer os métodos numéricos elementáis para resolver sistemas de ecuacións lineáis e non lineáis, e para aproximar unha función, a súa derivada e a súa integral definida.	AM4 AM8	BP1 BI1	
2. Ser capaz de utilizar o linguaxe Fortran 90 e o paquete de cálculo MatLab de forma eficiente para resolver os problemas que se estudan na asignatura.	AM4 AM8	BP1 BI1	
3. Ter unha boa disposición para a resolución de problemas.	AM4 AM8	BP1 BM3 BI1	
4. Ser capaz de valorar a dificultade dun problema e de elexir o método numérico máis adecuado para resolvelo (dentre os estudiados).	AM4 AM8	BP1 BI1	
5. Ser capaz de buscar na bibliografía, leer e comprender a información necesaria para resolver un problema dado.	AM4 AM8	BP1 BI1	

Contidos	
Temas	Subtemas

Iniciación á programación	1. Introducción a Matlab; comandos e funcions básicas. 2. Vectores e Matrices en Matlab. Tratamento de matrices dispersas. Representacions gráficas. 3. Ficheiros .m e programación. Estructuras de datos en Matlab. 4. Introducción a Fortran 90: tipos de datos y control de fluxo. 5. ?Arrays? en Fortran 90. Procedementos, módulos e interfaces. 6. Entrada/salida de datos en Fortran 90.
Métodos numéricos	7. Resolución numérica de sistemas de ecuacions lineais: Condicionamiento dun sistema de ecuacions lineais. Métodos directos: LU, LL^t, LDL^t y QR. Métodos iterativos clásicos: Jacobi, Gauss--Seidel, SOR y SSOR. Criterios de converxencia. Métodos numéricos para o cálculo de autovalores e autovectores. 8. Resolución numérica de sistemas de ecuacions non lineaies: Revisión dos métodos de resolución de ecuacions non lineais. Iteración de punto fixo. Método de Newton. Consideracions computacionais. 9. Interpolación. Interpolación de Lagrange. Interpolación de Hermite. Efecto Runge. Aproximación por splines. 10. Derivación e integración numéricas. Derivación numérica de tipo interpolatorio polinómico. Integración numérica de tipo interpolatorio polinómico nunha variable. Fórmulas de Newton-Cotes. Fórmulas de Gauss. Fórmulas compostas. 11. Interpolación e integración numérica en varias variables.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A4 A8 B5 B1	20	40	60
Prácticas de laboratorio	A4 A8 B5 B1	20	40	60
Traballos tutelados	A4 B5 B1 B4	0	20	20
Proba obxectiva	A4 B5 B1	4	0	4
Atención personalizada		6	0	6
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Nas leccións maxistráis o profesor presenta os contidos teóricos da asignatura, axudándose de exemplos ilustrativos co fin de motivar ós alumnos e de axudar á comprensión e asimilación dos contidos. O profesor apoiarase en presentacións dinámicas que os alumnos poderán descargar con antelación dende o entorno virtual da asignatura (No seu defecto, se lles fará chegar por e-mail).
Prácticas de laboratorio	Ó longo do curso, proporase a realización de varias prácticas. Os alumnos deben implementar en Matlab o Fortran algunhos dos métodos numéricos estudados na asignatura, validar os seus programas e elaborar unha memoria na que describan o traballo realizado. Tamén se proporá a resolución de problemas prácticos usando os métodos numéricos presentados na asignatura. As prácticas teranse en conta na evaluación.

Traballos tutelados	Os alumnos deberán resolver exercicios teóricos relacionados coas técnicas que se estuden nas horas de docencia expositiva
Proba obxectiva	Trátase do examen final da asignatura e consta de dúas partes. Na primeira, proporase a realización dunha serie de exercicios e se plantexarán cuestións de índole teórica relativas, por exemplo, ó ámbito de aplicación dos métodos e as súas propiedades de converxencia. Na segunda parte, os alumnos deberán resolver un caso práctico facendo uso dos comandos e programas de que dispoñan en Matlab ou ben, implementando os algoritmos necesarios.

Atención personalizada	
Metodoloxías	**Descrición**
Prácticas de laboratorio	Os alumnos poden consultar cos profesores da materia as dudas que lles xurdan na solución de problemas e implementación das prácticas de laboratorio.

Avaliación			
Metodoloxías	**Competencias**	**Descrición**	**Cualificación**
Prácticas de laboratorio	A4 A8 B5 B1	Evalúase a capacidade do alumno para resolver os problemas que se estudan na asignatura usando o paquete de cálculo MatLab, así como a súa habilidade para implementar de forma eficiente os métodos numéricos estudados. Evalúase tamén a capacidade do alumno para aplicar os coñecementos teóricos adquiridos.	50
Proba obxectiva	A4 B5 B1	Evalúanse os coñecementos teóricos e prácticos adquiridos polo alumno.	50

Observacións avaliación
CRITERIOS PARA A 1ª OPORTUNIDADE DE EVALUACIÓN: A primeira parte (50% da calificación) consistirá na evaluación dos traballos prácticos de Matlab e os prácticos de Fortran; os dous tipos de traballos terán o mesmo peso ao calcular a nota desa parte. A segunda parte (50% restante) corresponde ao exame, onde se evaluarán os conceptos adquiridos na parte II dos contidos. É necesario superar ambas partes por separado para poder facer a media entre elas. Se non se superase algunha das partes, asignarase a nota 4 sobre 10. Considerarase presentado a todos os alumno que entreguen o exame e/ou dous traballos de evaluación continua. CRITERIOS PARA A 2ª OPORTUNIDADE DE EVALUACIÓN: Os mesmos que para a primeira oportunidade. O prazo de entrega dos traballos adaptarase á data do segundo exame.

Fontes de información	
Bibliografía básica	- Quarteroni, A. y Saleri, F. (2006). Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Springer - Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison Wesley Iberoamericana - Epperson, J.F. (2007). An introduction to numerical methods and analysis. John Wiley & Sons - T. Aranda, J.G. García (1999). Notas sobre Matlab. Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones - J.A. Infante del Río, J.M. Rey Cabezas (2007). Métodos numéricos. Pirámide Os libros de Infante del Río e Quarteroni y Saleri son os que se siguen para a mayor parte dos contenidos.
Bibliografía complementaria	- Golub, G.H. y van Loan, C.F. (1996). Matrix Computations. John Hopkins, University Press - Kelley, C.T. (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton?s Method. SIAM - Kiusalaas, J. (2005). Numerical Methods in Engineering with MATLAB. Cambridge University Press - Viaño, J.M. y Burguera, M. (1999). Lecciones de métodos numéricos. 3.- Interpolación. Tórculo Edicións - Viaño, J.M. (1997). Lecciones de métodos numéricos. 2.- Resolución de ecuaciones numéricas. Tórculo Edicións - .D. Faires, R. Burden. (2011). Análisis Numérico. Thomson - P.G. Ciarlet (1989). Introduction to numerical linear algebra and optimisation.. Cambridge University Press - M. Metcalf, J.K. Reid (2011). Modern Fortran Explained. Oxford University Press

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Elementos Finitos I/614455102 Diferenzas Finitas/614455205 Elementos de Contorno/614455207 Elementos Finitos II/614455208 Métodos Numéricos en Optimización/614455210 Métodos Numéricos II/614455211 Métodos Numéricos para Ecuacións Diferenciais Ordinarias (EDO)/614455212 Cálculo Paralelo/614455202
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Linguaxes e Contornos de Programación I/614455104
Materias que continúan o temario
Observacións
Para comprender os métodos que se presentan nesta asignatura son necesarios coñecementos básicos de álxebra liñal e de cálculo diferencial e integral. Recomendase estudar os contidos presentados na asignatura a medida que se vaian introducindo, realizar os exercicios e traballos prácticos propostos, facer uso das tutorías e consultar a bibliografía recomendada.

(*)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