UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Guia docente				
Datos Identificativos				2018/19
Asignatura (*)	Métodos numéricos y programación		Código	614855201
Titulación	Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)			
Descriptores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Máster Oficial	1º cuatrimestre	Primero	Obligatoria	6
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	García Rodríguez, José Antonio	Correo electrónico	jose.garcia.rodriguez@udc.es	
Profesorado	García Rodríguez, José Antonio	Correo electrónico	jose.garcia.rodriguez@udc.es	
Web	https://campusvirtual.udc.es/moodle/			
Descripción general	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 del título	
Código	Competencias del título
A4	Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
A8	Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.
B1	Poseer conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación, sabiendo traducir necesidades industriales en términos de proyectos de I+D+i en el campo de la Matemática Industrial
B4	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.
B5	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

Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
1. Conocer los métodos numéricos elementales para resolver sistemas de ecuaciones lineales y no lineales, y para aproximar una función, su derivada y a su integral definida.	AM4 AM8	BP1 BI1	
2. Ser capaz de utilizar el lenguaje Fortran 90 y el paquete de cálculo MatLab de forma eficiente para resolver los problemas que se estudian en la asignatura.	AM4 AM8	BP1 BI1	
3. Tener una buena disposición para la resolución de problemas.	AM4 AM8	BP1 BM3 BI1	
4. Ser capaz de valorar la dificultad de un problema y de elegir el método numérico más adecuado para resolverlo (de entre los estudiados).	AM4 AM8	BP1 BI1	
5. Ser capaz de buscar en la bibliografía, leer y comprender la información necesaria para resolver un problema dado.	AM4 AM8	BP1 BI1	

Contenidos	
Tema	Subtema

Iniciación a la programación	1. Introducción a Matlab; comandos y funciones básicas. 2. Vectores y Matrices en Matlab. Tratamiento de matrices dispersas. Representaciones gráficas. 3. Ficheros .m e programación. Estructuras de datos en Matlab. 4. Introducción a Fortran 90: tipos de datos y control de flujo. 5. ?Arrays? en Fortran 90. Procedemientos, módulos e interfaces. 6. Entrada/salida de datos en Fortran 90.
Métodos numéricos	7. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales: Condicionamiento de un sistema de ecuaciones lineales. Métodos directos: LU, LL^t, LDL^t y QR. Métodos iterativos clásicos: Jacobi, Gauss--Seidel, SOR y SSOR. Criterios de convergencia. Métodos numéricos para el cálculo de autovalores y autovectores. 8. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones no lineales: Revisión de los métodos de resolución de ecuaciones no lineales. Iteración de punto fijo. 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				
Metodologías / pruebas	Competéncias	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Sesión magistral	A4 A8 B5 B1	20	40	60
Prácticas de laboratorio	A4 A8 B5 B1	20	40	60
Trabajos tutelados	A4 B5 B1 B4	0	20	20
Prueba objetiva	A4 B5 B1	4	0	4
Atención personalizada		6	0	6
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos				

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Sesión magistral	En las lecciones magistrales el profesor presenta los contenidos teóricos de la asignatura, ayudándose de ejemplos ilustrativos con el fin de 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 podrán descargar con antelación desde el entorno virtual de la asignatura (En su defecto, se les harán llegar por e-mail).

Prácticas de laboratorio	A lo largo del curso, se propondrá la realización de varias prácticas. Los alumnos deben implementar en Matlab algunos de los métodos numéricos estudiados en la asignatura, validar sus programas y elaborar una memoria en la que que describa el traballo realizado. También se propopondrá la resolución de problemas prácticos usando los métodos numéricos presentados en la asignatura. Las prácticas se tendrán en cuenta en la evaluación.
Trabajos tutelados	Los alumnos deberán resolver ejercicios teóricos relacionados con las técnicas que se estudian en las horas de docencia expositiva
Prueba objetiva	Se trata del examen final de la asignatura y consta de dos partes. En la primera, se propondrá la realización de una serie de ejercicios y se plantearán cuestiones de índole teórica relativas, por ejemplo, al ámbito de aplicación de los métodos y de sus propiedades de convergencia. 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.

Atención personalizada	
Metodologías	**Descripción**
Prácticas de laboratorio	Los alumnos pueden consultar con los profesores de la materia las dudas que les surjan en la solución de problemas e implementación de las prácticas de laboratorio.

Evaluación			
Metodologías	**Competéncias**	**Descripción**	**Calificación**
Prácticas de laboratorio	A4 A8 B5 B1	Se evalúa la capacidad del alumno para resolver los problemas que se estudian en la asignatura usando el paquete de cálculo MatLab, así como su habilidad para implementar de forma eficiente los métodos numéricos estudiados. Se evalúa también la capacidad del alumno para aplicar los conocimiementos teóricos adquiridos.	50
Prueba objetiva	A4 B5 B1	Se evalúan los conocimientos teóricos y prácticos adquiridos por el alumno.	50

Observaciones evaluación
CRITERIOS PARA LA 1ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN: La primera parte (50% de la calificación) consistirá en la evaluación de los trabajos prácticos de Matlab y los prácticos de Fortran; los dos tipos de trabajos tendrán el mismo peso al calcular la nota de esta parte. La segunda parte (50% restante) corresponde al examen, donde se evaluarán los conceptos adquiridos en la parte II de los contenidos. Es necesario superar ambas partes por separado para poder hacer la media entre ellas. Si no se supera alguna de las partes se asignará la nota 4 sobre 10. Se considerará presentado a todo alumno que entregue el examen y/o dos trabajos de evaluación continua. CRITERIOS PARA LA 2ª OPORTUNIDAD DE EVALUACIÓN: Los mismos que para la primera oportunidad. El plazo de entrega de trabajos se adaptará a la fecha del segundo examen.

Fuentes de información	
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.

Complementária	- 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

Recomendaciones
Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente
Elementos Finitos I/614455102 Diferencias Finitas/614455205 Elementos de Entorno/614455207 Elementos Finitos II/614455208 Métodos Numéricos en Optimización/614455210 Métodos Numéricos II/614455211 Métodos Numéricos para Ecuaciones Diferenciales Ordinarias (EDO)/614455212 Cálculo Paralelo/614455202
Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente
Lenguajes y Entornos de Programación I/614455104
Asignaturas que continúan el temario
Otros comentarios
Para comprender los métodos que se presentan en esta asignatura son necesarios conocimientos básicos de álgebra lineal y de cálculo diferencial e integral. Se recomienda estudiar los contidos presentados en la asignatura a medida que se vayan introduciendo, realizar los ejercicios y traballos prácticos propuestos, hacer uso de las tutorías y consultar la bibliografía recomendada.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías