



Guía Docente				
Datos Identificativos				2022/23
Asignatura (*)	Métodos numéricos e programación	Código	614855201	
Titulación	Mestrado Universitario en Matemática Industrial (2013)			
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Mestrado Oficial	1º cuatrimestre	Primeiro	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Departamento profesorado máster Matemáticas			
Coordinación	García Rodríguez, José Antonio	Correo electrónico	jose.garcia.rodriguez@udc.es	
Profesorado	García Rodríguez, José Antonio Pena Brage, Francisco José Santamarina Ríos, Duarte	Correo electrónico	jose.garcia.rodriguez@udc.es	
Web	<a href="http://www.m2i.es/docs/modulos/FBasica/4.Metodos%20Numericos%20y%20Programacion.pdf">www.m2i.es/docs/modulos/FBasica/4.Metodos%20Numericos%20y%20Programacion.pdf</a>			
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 conxunto de técnicas numéricas, linguaxes e ferramentas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
A8	Saber adaptar, modificar e implementar ferramentas de software de simulación numérica.
B1	Saber aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en entornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos, incluíndo a capacidade de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial.
B4	Saber comunicar as conclusións, xunto con os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sin ambigüedades.
B5	Poseer as habilidades de aprendizaxe que les permitan continuar estudando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirixido ou autónomo, e poder emprender con éxito estudos 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 eleixir o método numérico máis adecuado para resolvelo (dentro os estudados).	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	<p>1. Introducción a Matlab; comandos e funcións básicas.</p> <p>2. Vectores e Matrices en Matlab. Tratamento de matrices dispersas. Representacións gráficas.</p> <p>3. Ficheiros .m e programación. Estructuras de datos en Matlab.</p> <p>4. Introducción a Fortran 90: tipos de datos y control de fluxo.</p> <p>5. ?Arrays? en Fortran 90. Procedementos, módulos e interfaces.</p> <p>6. Entrada/salida de datos en Fortran 90.</p>
Métodos numéricos	<p>7. Resolución numérica de sistemas de ecuacións lineais: Condicionamiento dun sistema de ecuacións lineais. Métodos directos: LU, <math>LL^t</math>, <math>LDL^t</math> y QR. Métodos iterativos clásicos: Jacobi, Gauss--Seidel, SOR y SSOR. Criterios de converxencia. Métodos numéricos para o cálculo de autovalores e autovectores.</p> <p>8. Resolución numérica de sistemas de ecuacións non lineais: Revisión dos métodos de resolución de ecuacións non lineais. Iteración de punto fixo. Método de Newton. Consideracións computacionais.</p> <p>9. Interpolación. Interpolación de Lagrange. Interpolación de Hermite. Efecto Runge. Aproximación por splines.</p> <p>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.</p> <p>11. Interpolación e integración numérica en varias variables.</p>

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	<p>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.</p> <p>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).</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Ó longo do curso, propórase a realización de varias prácticas.</p> <p>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.</p> <p>As prácticas teranse en conta na avaliación.</p>



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, propórase 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 dúbidas 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 avaliación 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 avaliarán 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 avaliación 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

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Quarteroni, A. y Saleri, F. (2006). Cálculo Científico con MATLAB y Octave. Springer</li> <li>- Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Análisis numérico. Las matemáticas del cálculo científico. Addison Wesley Iberoamericana</li> <li>- Epperson, J.F. (2007). An introduction to numerical methods and analysis. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- T. Aranda, J.G. García (1999). Notas sobre Matlab. Universidad de Oviedo, Servicio de Publicaciones</li> <li>- J.A. Infante del Río, J.M. Rey Cabezas (2007). Métodos numéricos. Pirámide</li> </ul> <p>Os libros de Infante del Río e Quarteroni y Saleri son os que se siguen para a maior parte dos contidos.</p>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Golub, G.H. y van Loan, C.F. (1996). Matrix Computations. John Hopkins, University Press</li> <li>- Kelley, C.T. (2003). Solving Nonlinear Equations with Newton's Method. SIAM</li> <li>- Kiusalaas, J. (2005). Numerical Methods in Engineering with MATLAB. Cambridge University Press</li> <li>- Viaño, J.M. y Burguera, M. (1999). Lecciones de métodos numéricos. 3.- Interpolación. Tórculo Edicións</li> <li>- Viaño, J.M. (1997). Lecciones de métodos numéricos. 2.- Resolución de ecuaciones numéricas. Tórculo Edicións</li> <li>- D. Faires, R. Burden. (2011). Análisis Numérico. Thomson</li> <li>- P.G. Ciarlet (1989). Introduction to numerical linear algebra and optimisation.. Cambridge University Press</li> <li>- M. Metcalf, J.K. Reid (2011). Modern Fortran Explained. Oxford University Press</li> </ul>



## 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

&lt;p&gt; Para comprender os métodos que se presentan nesta asignatura son necesarios coñecementos básicos de álgebra 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.

&lt;/p&gt;

(\*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