



Guía Docente				
Datos Identificativos				2021/22
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	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	<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.			



<b>Plan de continxencia</b>	<p>A situación deste máster interuniversitario é única xa que, ao implicar varias universidades, hai anos que se deseñou en modo mixto: utilízanse sistemas de videoconferencia, todas as clases están gravadas e gárdanse para consultas asíncronas, utilízanse plataformas telemáticas para a entrega e avaliación de obras, proxectos, etc.</p> <p>1. Modificacións nos contidos.</p> <p>Non haberá modificación de contido.</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>* Metodoloxías de ensino que se manteñen</p> <p>Este máster é interuniversitario e usa sistemas de videoconferencia dende o principio.</p> <p>Polo tanto, as metodoloxías mantéñense en calquera escenario ao usar o Sistema de videoconferencia M2I Master para o ensino</p> <p>* Metodoloxías de ensino que cambian</p> <p>Todas as clases pasan ao 100% ao modo de videoconferencia, en vez de usar un sistema mixto.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada aos estudantes.</p> <p>A atención personalizada realizouse sempre de forma mixta: de xeito presencial e por videoconferencia. Polo tanto, pasa 100% a OnLine: correo electrónico e Teams.</p> <p>4. Modificacións na avaliación.</p> <p>Mantense o sistema de avaliación. Utilizaranse sistemas de videoconferencia. como vén facendo dende hai anos, dende a creación do mestre.</p> <p>* Observacións de avaliación:</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía.</p> <p>Non é necesario modificar a bibliografía</p>
-----------------------------	--

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados 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 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 / Resultados do título		
	1. Coñecer os métodos numéricos elementáis para resolver sistemas de ecuacións lineais e non lineais, 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 (dentre 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	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a Matlab; comandos e funcións básicas.</li> <li>2. Vectores e Matrices en Matlab. Tratamento de matrices dispersas. Representacións gráficas.</li> <li>3. Ficheiros .m e programación. Estructuras de datos en Matlab.</li> <li>4. Introducción a Fortran 90: tipos de datos y control de fluxo.</li> <li>5. ?Arrays? en Fortran 90. Procedementos, módulos e interfaces.</li> <li>6. Entrada/salida de datos en Fortran 90.</li> </ol>
Métodos numéricos	<ol style="list-style-type: none"> <li>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.</li> <li>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.</li> <li>9. Interpolación. Interpolación de Lagrange. Interpolación de Hermite. Efecto Runge. Aproximación por splines.</li> <li>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.</li> <li>11. Interpolación e integración numérica en varias variables.</li> </ol>

## Planificación

Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas 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, proporase 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, 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 / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A4 A8 B5 B1	<p>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.</p> <p>Evalúase tamén a capacidade do alumno para aplicar os coñecementos teóricos adquiridos.</p>	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

#### 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 maior parte dos contidos.

#### 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

&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

