



Guía Docente

Datos Identificativos					2012/13
Asignatura (*)	Computación Numérica		Código	614111204	
Titulación	Enxeñeiro en Informática				
Descritores					
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos	
1º e 2º Ciclo	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6	
Idioma	Castelán				
Prerrequisitos					
Departamento	Matemáticas				
Coordinación	Iglesias Otero, María Teresa	Correo electrónico	maria.teresa.iotero@udc.es		
Profesorado	Iglesias Otero, María Teresa	Correo electrónico	maria.teresa.iotero@udc.es		
Web					
Descrición xeral	<p>En esta asignatura se presentan métodos numéricos elementales para resolver sistemas de ecuaciones lineales y ecuaciones no lineales, y para aproximar funciones, sus derivadas e integrales, y la solución de ecuaciones diferenciales ordinarias. La asignatura constituye una primera aproximación al Cálculo Numérico y sienta las bases para el aprendizaje de otros métodos numéricos más sofisticados, como los que se estudian en la asignatura optativa Métodos de Cálculo Numérico y en el Master en Ingeniería Matemática que oferta la Facultad.</p> <p>Los métodos que se estudian en esta asignatura se pueden emplear para resolver problemas que surgen en una gran variedad de ámbitos, y en particular, en las asignaturas Estadística II, Investigación Operativa, Teoría de Colas, Simulación Estadística, Teoría de Códigos, Medios de Transmisión, Tratamiento Digital de la Señal, Sistemas de Tiempo Real, Sistemas de Control por Ordenador, Gráficos en Computación y Optimización del Procesamiento Paralelo.</p> <p>La asignatura permite a los alumnos comprender el trasfondo de muchos de los programas informáticos comerciales que utilizarán en el desarrollo de su actividad profesional, favorece un uso crítico de los mismos y proporciona herramientas para que sean capaces de modificarlos, así como de implementar aplicaciones específicas de cálculo científico.</p>				

Competencias da titulación

Código	Competencias da titulación
A1	Aprender de maneira autónoma novos coñecementos e técnicas avanzadas axeitadas para a investigación, o deseño e o desenvolvemento de sistemas e servizos informáticos.
A3	Concibir e planificar o desenvolvemento de aplicacións informáticas complexas ou con requisitos especiais.
A6	Avaliar, definir, seleccionar e auditar plataformas hardware e software para a execución e desenvolvemento de aplicacións e servizos informáticos.
A7	Saber especificar, deseñar e implementar un sistema de información, empregando bases de datos.
A8	Concibir, despregar, organizar e xestionar un servizo informático complexo.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo.
B4	Aprendizaxe autónoma.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética e responsabilidade social como cidadán e como profesional.
B7	Comunicarse de maneira efectiva en calquera contorno de traballo.
B8	Traballar en equipos de carácter interdisciplinar.
B9	Capacidade para tomar decisións.
B10	Capacidade de xestión da informática (captación e análises da información).
B11	Razoamento crítico.
B12	Capacidade para a análise e a síntese.
B13	Capacidade de comunicación.



B14	Coñecemento de idiomas.
B15	Motivación pola calidade.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Resultados da aprendizaxe			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe)	Competencias da titulación		
Conocer el lenguaje propio del Cálculo Numérico.	A1 A3 A6 A7	B1 B4 B7 B8 B13	C1 C4 C7 C8
Ser consciente de la importancia de los errores de redondeo en los cálculos que realiza el ordenador.	A1 A3 A6 A7	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B11 B12 B13 B15	C1 C4 C6 C7 C8
Conocer los métodos numéricos que se presentan en la asignatura, sus propiedades de convergencia y su ámbito de aplicación.	A1 A3 A6	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B11 B12 B13 B15	C1 C4 C6 C7 C8



Ser capaz de utilizar de forma crítica los métodos numéricos que se estudian en la asignatura.	A3 A6	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B11 B12 B13 B15	C1 C4 C6 C7 C8
Ser capaz de implementar de forma eficiente en Fortran los métodos numéricos estudiados en la asignatura.	A1 A3 A6 A8	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15	C1 C3 C4 C6 C7 C8
Ser capaz de comparar el rendimiento de distintos algoritmos cuando se utilizan para resolver el mismo problema.	A3 A6 A8	B1 B2 B3 B4 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B15	C1 C3 C4 C6 C7 C8
Tener una buena disposición para la resolución de problemas.		B1 B2 B4 B11 B12 B15	C6 C7 C8



Ser capaz de valorar la dificultad de un problema y de elegir el método numérico más adecuado para resolverlo (de entre los estudiados).	A1 A3 A6 A8	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B15	C1 C6 C7 C8
Ser capaz de utilizar la bibliografía y las herramientas TIC disponibles para encontrar la información necesaria para resolver un problema dado.	A1 A3 A6	B1 B2 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B11 B12 B13 B15	C1 C3 C4 C6 C7 C8

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción al Análisis Numérico	1. Definición de Análisis Numérico. Métodos constructivos. 2. Tipos de problemas en Análisis Numérico. Fuentes de error. 3. Error absoluto y error relativo. Cifras significativas. 4. Representación de números en coma flotante. El estándar IEEE 754. Exactitud de la representación. Errores de overflow y underflow. 5. Aproximación por redondeo y redondeo a cero. 6. Errores de redondeo y estabilidad numérica. 7. Problemas bien condicionados y mal condicionados.



<p>2. Resolución numérica de ecuaciones no lineales</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Algunos conceptos previos: Separación de raíces. Condicionamiento en la evaluación de una función. Orden de convergencia. Criterios de parada.2. Método de bisección.3. Métodos de punto fijo.5. Método de Newton-Raphson.6. Variantes del método de Newton-Raphson: Método de Newton simplificado. Método de Newton de paso p. Modificación de Schröder.
<p>3. Interpolación polinómica</p>	<ol style="list-style-type: none">1. El problema general de la interpolación2. Interpolación polinómica de Lagrange:<ol style="list-style-type: none">2.1 Existencia y unicidad del polinomio de interpolación de Lagrange.2.2 Cálculo del polinomio de interpolación de Lagrange.2.3 Acotación del error3. Interpolación polinómica de Hermite:<ol style="list-style-type: none">3.1 Existencia y unicidad del polinomio de interpolación de Hermite.3.2 Cálculo del polinomio de interpolación de Hermite.3.3 Acotación del error.4. Interpolación por splines:<ol style="list-style-type: none">4.1 Concepto de spline interpolador de orden p.4.2 Cálculo del spline lineal.4.3 Cálculo del spline cúbico.
<p>4. Derivación numérica</p>	<ol style="list-style-type: none">1. El problema de la derivación numérica.2. Derivación numérica de tipo interpolatorio polinómico. Acotación del error.3. Dedución de fórmulas de derivación numérica usando desarrollos de Taylor.
<p>5. Integración numérica</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Motivación. El problema de la integración numérica.2. Conceptos de fórmula de integración numérica, error de integración numérica y grado de precisión de una fórmula.3. Integración numérica de tipo interpolatorio polinómico. Acotación del error.4. Propiedades de las fórmulas de tipo interpolatorio polinómico.5. Fórmulas de Newton-Cotes. Acotación del error.6. Fórmulas de cuadratura compuesta.



6. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales	<p>1. Descripción del problema. Solución algebraica y solución numérica.</p> <p>2. Algunas definiciones y propiedades: Autovalores y autovectores. Radio espectral de una matriz. Normas vectoriales. Normas vectoriales equivalentes. Normas matriciales subordinadas a normas vectoriales. Sucesiones de vectores y de matrices.</p> <p>3. Condicionamiento de un sistema de ecuaciones lineales.</p> <p>4. Métodos directos: Resolución de sistemas de matriz diagonal y triangular. Método LU. Método de Cholesky.</p> <p>5. Métodos iterativos lineales:</p> <p>5.1 Motivación. Estructura de un método iterativo lineal.</p> <p>5.2 Criterios de parada.</p> <p>5.3 Métodos de descomposición: Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Método de relajación.</p> <p>5.4 Convergencia de los métodos iterativos lineales.</p>
7. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias	<p>1. Motivación. Clasificación de los métodos.</p> <p>2. Métodos de un paso:</p> <p>2.1 Método de Euler explícito.</p> <p>2.2 Método de Euler implícito.</p> <p>2.3 Método del trapecio.</p> <p>2.4 Métodos de Taylor.</p>
8. Programación de métodos numéricos en Fortran	<p>1. El lenguaje Fortran.</p> <p>2. Implementación de métodos numéricos en lenguaje Fortran.</p>

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Prácticas de laboratorio	1	26	27
Proba obxectiva	3	120	123
Atención personalizada	0	0	0

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Dado que ya no hay docencia presencial, al igual que sucede con la prueba objetiva, la única metodología posible es el trabajo personal del alumno que es el responsable de alcanzar los conocimientos que le permitan abordar un examen. En dicho examen se evalúan los conocimientos de programación, en lenguaje Fortran, de los métodos numéricos desarrollados en los contenidos de la asignatura. Debemos destacar que este examen se dirige a los alumnos que no hayan sido evaluados positivamente en dicha parte práctica con anterioridad.
Proba obxectiva	Se evalúan, a través de un examen al final del cuatrimestre, los conocimientos obtenidos a lo largo del curso mediante una prueba compuesta por varios ejercicios teóricos y/o prácticos.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



	Durante las clases prácticas de laboratorio, el profesor atiende todas las dudas que los alumnos plantean en relación con la realización de la práctica y los métodos que deben implementar.
--	--

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	Se evalúa el trabajo realizado por el alumno durante cursos académicos previos en las clases prácticas de laboratorio. En su defecto, se valora el correspondiente examen práctico.	10
Proba obxectiva	Se trata de un examen escrito sobre los contidos (teoría y problemas) de toda la asignatura. Valora pues tanto los conocimientos teóricos adquiridos como la capacidad de resolución de problemas por parte del alumno.	90
Outros		

Observacións avaliación
As dúas metodoloxías que computan para a avaliación da asignatura son probas presenciáis. Para aprobar a asignatura, a suma das cualificacións obtidas no exame práctico e na proba obxectiva debe acadar cinco puntos (sobre 10).

Fontes de información	
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> - Epperson, J.F. (2007). An Introduction to Numerical Methods and Analysis. John Wiley and Sons - Burden, R.L. y Faires, J.D. (2002). Análisis Numérico. Thomson Learning - Kincaid, D. y Cheney, W. (1994). Análisis Numérico: las matemáticas del cálculo científico. Addison-Wesley - Quarteroni, A. y Saleri, F. (2006). Cálculo científico con MATLAB y Octave. Springer
Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none"> - Faires, J. D. y Burden, R. (2004). Métodos numéricos. Thomson Learning - Stewart, G.W. (1996). Afternotes on Numerical Analysis. SIAM - Isaacson, E. y Keller, H.B. (2004). Analysis of numerical methods. Dover - Atkinson, K. y Han, W. (2004). Elementary Numerical Analysis. John Wiley and Sons - Metcalf, M., Reid, J. y Cohen, M. (2004). Fortran 95/2003 explained. Oxford University Press - Stoer, J. y Bulirsch, R. (2002). Introduction to Numerical Analysis. Springer - Viaño, J. M. (1995). Lecciones de Métodos Numéricos 1. Introducción general y análisis de errores.. Tórculo - Viaño, J. M. (1997). Lecciones de Métodos Numéricos 2. Resolución de ecuaciones numéricas. Tórculo - Viaño, J. M. y Burguera, M. (2000). Lecciones de Métodos Numéricos 3. Interpolación. Tórculo - Golub, G.H. y Van Loan, C.F. (1996). Matrix Computations. The Johns Hopkins University Press - Conde Lázaro, C. y Winter Althaus, G. (1990). Métodos y Algoritmos Básicos del Álgebra Numérica. Reverté - Moler, C. (2004). Numerical Computing with Matlab. SIAM - Sánchez, J. M. e Souto, A. (2005). Problemas de Cálculo Numérico para ingenieros con aplicaciones Matlab. McGraw-Hill - García Merayo, F., Martín Ayuso, V., Boceta Martínez, S. y Salete Casino, E. (2005). Problemas resueltos de programación en Fortran95. Thomson - Hairer, E., Norsett, S.P. y Wanner, G. (1993). Solving Ordinary Differential Equations I-Nonstiff Problems. Springer - Aubanell, A., Benseny, A. y Delshams, A. (1993). Útiles básicos de cálculo numérico. Labor

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Materias que continúan o temario
Álgebra/614311106
Cálculo/614311108
Programación/614311109



Observacións

(*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