



Guía Docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Computación Numérica	Código	614111204	
Titulación				
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
1º e 2º Ciclo	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación		Correo electrónico		
Profesorado		Correo electrónico		
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 Matemática Industrial 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 / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe		
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título	
Conocer el lenguaje propio del Cálculo Numérico.		
Ser consciente de la importancia de los errores de redondeo en los cálculos que realiza el ordenador.		
Conocer los métodos numéricos que se presentan en la asignatura, sus propiedades de convergencia y su ámbito de aplicación.		
Ser capaz de utilizar de forma crítica los métodos numéricos que se estudian en la asignatura.		
Ser capaz de implementar de forma eficiente en Fortran los métodos numéricos estudiados en la asignatura y de validar los programas desarrollados.		
Ser capaz de comparar el rendimiento de distintos algoritmos cuando se utilizan para resolver el mismo problema.		
Tener una buena disposición para la resolución de problemas.		
Ser capaz de valorar la dificultad de un problema y de elegir el método numérico más adecuado para resolverlo (de entre los estudiados).		
Ser capaz de utilizar la bibliografía y las herramientas TIC disponibles para encontrar la información necesaria para resolver un problema dado.		



Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción al Análisis Numérico	<ol style="list-style-type: none">1. Etapas del estudio matemático de un problema real.2. Definición de Análisis Numérico. Métodos constructivos.3. Tipos de problemas en Análisis Numérico. Fuentes de error.4. Error absoluto y error relativo. Cifras significativas.5. Representación de números en coma flotante. El estándar IEEE 754. Exactitud de la representación. Errores de overflow y underflow.6. Aproximación por redondeo y redondeo a cero.7. Errores de redondeo y estabilidad numérica.8. Problemas bien condicionados y mal condicionados.9. La regla de Horner para la evaluación de un polinomio.
2. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales	<ol style="list-style-type: none">1. Descripción del problema. Solución algebraica y solución numérica.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.3. Condicionamiento de un sistema de ecuaciones lineales.4. Métodos directos: Resolución de sistemas de matriz diagonal y triangular. Método LU. Método de Cholesky.5. Métodos iterativos lineales:<ol style="list-style-type: none">5.1 Motivación. Estructura de un método iterativo lineal.5.2 Criterios de parada.5.3 Métodos de descomposición: Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Método de relajación.5.4 Convergencia de los métodos iterativos lineales.



3. Resolución numérica de ecuaciones no lineales	<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. Método de Regula Falsi.4. 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.7. Método de aceleración de la convergencia de Aitken. Aceleración de métodos de punto fijo de Steffensen.
4. Interpolación polinómica	<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 por splines:<ol style="list-style-type: none">3.1 Concepto de spline interpolador de orden p.3.2 Cálculo del spline lineal.3.3 Cálculo del spline cúbico.
5. Derivación numérica	<ol style="list-style-type: none">1. El problema de la derivación numérica.2. Derivación numérica de tipo interpolatorio polinómico. Acotación del error.3. Deducción de fórmulas de derivación numérica usando desarrollos de Taylor.4. Aproximación de derivadas de orden superior.
6. Integración numérica	<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.



7. Resolución numérica de ecuaciones diferenciales ordinarias	1. Motivación. Clasificación de los métodos. 2. Métodos de un paso: 2.1 Método de Euler explícito. 2.2 Método de Euler implícito. 2.3 Método del trapecio. 2.4 Métodos de Taylor. 2.5 Métodos de Runge-Kutta.
8. Programación de métodos numéricos en Fortran	1. El lenguaje Fortran. 2. Implementación de métodos numéricos en lenguaje Fortran.

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Proba obxectiva		3	147	150
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
Proba obxectiva	<p>Se trata del examen final de la asignatura.</p> <p>Se propone la realización de una serie de ejercicios, similares a los propuestos en los boletines de problemas. También se pueden realizar cuestiones de índole teórica relativas, por ejemplo, al ámbito de aplicación de los métodos y sus propiedades de convergencia.</p> <p>Habrà una cuestión relativa a la implementación de los métodos en lenguaje Fortran. Esta cuestión no es de respuesta obligada para aquéllos alumnos que hayan superado las prácticas de la asignatura.</p>

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	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba obxectiva		<p>Se trata de un examen escrito en el que se evalúan los conocimientos teóricos y la capacidad de resolución de problemas del alumno.</p> <p>El 90% del examen corresponde a los contenidos de los Temas 1-7; el 10% restante corresponde a los contenidos del Tema 8. Si el alumno o alumna ha superado las prácticas de la asignatura, no es obligatorio que responda a la cuestión correspondiente al Tema 8 (programación en lenguaje Fortran).</p> <p>Este examen se realiza en las fechas aprobadas por la Junta de Facultad para la realización de los exámenes finales de la asignatura.</p>	100



Outros			
--------	--	--	--

Observacións avaliación

Fontes de información

Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> - 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 - Metcalf, M., Reid, J. y Cohen, M. (2004). Fortran 95/2003 explained. Oxford University Press
Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none"> - Atkinson, K. y Han, W. (2004). Elementary Numerical Analysis. John Wiley and Sons - Aubanell, A., Benseny, A. y Delshams, A. (1993). Útiles básicos de cálculo numérico. Labor - Epperson, J.F. (2007). An Introduction to Numerical Methods and Analysis. John Wiley and Sons - Faires, J. D. y Burden, R. (2004). Métodos numéricos. Thomson Learning - García Merayo, F., Martín Ayuso, V., Boceta Martínez, S. y Salete Casino, E. (2005). Problemas resueltos de programación en Fortran95. Thomson - Isaacson, E. y Keller, H.B. (2004). Analysis of numerical methods. Dover - Quarteroni, A. y Saleri, F. (2006). Cálculo científico con MATLAB y Octave. Springer - Sánchez, J. M. e Souto, A. (2005). Problemas de Cálculo Numérico para ingenieros con aplicaciones Matlab. McGraw-Hill - 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 <p>Recursos recomendados en la web: Documentación de Fortran: http://triton.fcaglp.unlp.edu.ar/fortran/index.html Enlaces y recursos sobre Fortran:- Fortran.com, en http://www.fortran.com/- Fortran Open Directory, en http://www.dmoz.org/Computers/Programming/Languages/Fortran/- Fortran At York, en http://www.cse.yorku.ca/~roumani/fortran Compiladores de Fortran (parcialmente compatibles con Fortran 2003):- GFortran, en http://gcc.gnu.org/fortran (Compilador de GNU, parte de (GCC)). Este compilador también se puede descargar de http://gcc.gnu.org/wiki/GFortran, desde donde también se puede acceder a otra información de interés.- G95, en http://www.g95.org/ Este compilador se basa en GCC y en la actualidad lo desarrolla A. Vaught.- Entorno gráfico Photran: En lugar de utilizar los dos compiladores anteriores en entorno de comandos, se recomienda usar un entorno gráfico como Photran, que se puede encontrar en http://www.eclipse.org/photran/- A través del listado http://www.thefreecountry.com/compilers/fortran.shtml se pueden encontrar otros muchos compiladores libres.</p> <p>Librerías y herramientas de Fortran:- Slax -Edición Fortran, en http://triton.fcaglp.unlp.edu.ar/slax/index.html Se trata de una distribución LiveCD del sistema operativo GNU/Linux orientada a estudiantes de Matemáticas o Ingeniería que comienzan a programar en Fortran. Incluye programas específicos de programación en Fortran y de Análisis Numérico (por ejemplo, GFortran, Lapack, GNUplot, Octave y Maxima). - En http://www.netlib.org se presenta una colección de software matemático, entre el que se incluye la librería Lapack. - GNUplotFortran, en http://gnuplotfortran.sourceforge.net/ Es un interfaz de GNUplot para Fortran 95. Puede ser útil para realizar gráficos. - F90GL, en http://math.nist.gov/f90gl/ Permite realizar gráficos con OpenGL para Fortran 90. - Es interesante el listado de librerías libres y comerciales proporcionado en http://www.fortran.com/tools.html</p>

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Álgebra/614111106
 Cálculo/614111108
 Programación/614111109

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

