



Guía Docente				
Datos Identificativos				2013/14
Asignatura (*)	MÉTODOS NUMÉRICOS	Código	730G04054	
Titulación	Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Obrigatoria	6
Idioma				
Prerrequisitos				
Departamento	Métodos Matemáticos e de Representación			
Coordinación	Cardenal Carro, Jesus	Correo electrónico	jesus.cardenal@udc.es	
Profesorado	Cardenal Carro, Jesus	Correo electrónico	jesus.cardenal@udc.es	
Web				
Descrición xeral				

Competencias da titulación	
Código	Competencias da titulación
A1	Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan formularse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
A3	Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
A29	Capacidade de resolver problemas mediante o computador, neste caso o desenvolvemento de algoritmos e/ou programas.
A30	Comprender a representación da información no computador.
A34	Capacidade de aplicar os coñecementos adquiridos á práctica.
A43	Modelar matematicamente sistemas e procesos de todos os ámbitos da enxeñaría e resolver o modelo por medio de técnicas numéricas.
A44	Programar e aplicar métodos numéricos para a análise de modelos matemáticos en enxeñaría.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B8	Actitude orientada ao traballo persoal intenso.
B10	Actitude orientada á análise.
B12	Capacidade para encontrar e manexar a información.
B17	Analizar e descompoñer procesos.
B18	Capacidade de abstracción, comprensión e simplificación de problemas complexos.
B22	Vontade de mellora continua.
B23	Positivos fronte a problemas.
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.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
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



	A1	B2	C1
	A3	B8	C3
	A29	B10	C6
	A30	B12	C8
	A34	B17	
	A43	B18	
	A44	B22	
		B23	

Contidos	
Temas	Subtemas
Introdución	Definición de Métodos Numéricos. Evolución histórica de la resolución de problemas en Ingeniería. Fundamentos Matemáticos. Modelos Matemáticos. Fórmulas de Recurrencia y Aproximaciones Sucesivas. Etapas en el proceso de resolución de un problema. Algoritmos Numéricos. Estabilidad y Convergencia de un Método Numérico.
Errores en el cálculo numérico	Cifras significativas. Exactitud y precisión. Definición de error. Fuentes de error. Errores inherentes. Errores de redondeo. Tratamiento de los números en el computador: representación binaria. Errores de truncamiento. Condición numérica. Error numérico total. Propagación de error. Estabilidad y convergencia.
MATLAB	Introducción de matrices. Operaciones con matrices y vectores. Instrucciones, expresiones y variables. Funciones para la construcción de matrices. Instrucciones for, while e if. Funciones sobre escalares. Funciones sobre vectores. Funciones con matrices. Submatrices y operador "". M-files: funciones y scripts. Cadenas de caracteres, mensajes de error y entrada de datos. Comparación de la eficiencia de algoritmos. Gráficos.
Resolución de ecuaciones y sistemas de ecuaciones Algebraicos	Métodos Cerrados: Métodos Gráficos. Método de la Bisección. Método de la Falsa Posición. Determinación del punto inicial y del incremento en la búsqueda. Métodos Abiertos: Método de la Iteración de Punto Fijo. Método de Newton-Raphson. Estudio de la Convergencia. Método de la Secante. Análisis del error y razón de convergencia: ecuación de la catenaria. Aceleración de la convergencia: método Delta2 de Aitken, método de Steffensen. Ceros de polinomios: método de Honer para la evaluación del polinomio, método de Müller. Sistemas de Ecuaciones no lineales: Iteración de Punto Fijo. Iteración de Seidel. Método de Newton. Método de Broyden. Aplicaciones.
Normas de vectores y matrices	Normas de vectores. Propiedades. Normas de matrices. Propiedades. Norma natural infinito de una matriz.
Resolución de sistemas de ecuaciones lineales	Fundamentos de Álgebra sobre la existencia de solución de un sistema de Ecuaciones Lineales. Métodos para bajo Número de Ecuaciones. Triangularización de Gauss. Recuento de operaciones. Inconvenientes de los métodos de eliminación. Técnicas para mejorar la solución: Escalado, Pivotamiento Parcial y Total. Inversión de matrices. El algoritmo de la Triangularización de Gauss con y sin pivotamiento. Descomposición LU general. Triangularización de Gauss y Descomposición LU. Factorización de Crout. Factorización de Cholesky. Métodos Iterativos: Método de Jacobi. Método de Gauss-Seidel. Errores en sistemas de ecuaciones: condición numérica.



Valores y vectores propios	Nociones generales: el problema de valores y vectores propios ordinario y generalizado. Método de la iteración directa para el cálculo del mayor valor propio de una matriz. Iteración inversa: cálculo del menor valor propio. Iteración inversa con desplazamiento. Cálculo de todos los valores propios de una matriz: cálculo de los coeficientes del polinomio característico de una matriz: métodos de Krylov y Le Verrier. Cálculo de los valores propios de una matriz simétrica: método de Jacobi, tridiagonalización de Givens y Householder, descomposición QR. Tratamiento de matrices no simétricas: métodos de Lanczos y tipo Jacobi. Aplicaciones.
Interpolación y aproximación de funciones	Tipos de problemas y aplicaciones. Interpolación: polinomio de Lagrange. Existencia y unicidad. Métodos para la evaluación del polinomio: cálculo directo de los coeficientes, método de los polinomios básicos y método de las diferencias divididas. Estimación del error en la Interpolación. Osculación: polinomio de Hermite. Ajuste de mínimos cuadrados: determinación de la ecuación de una recta, un polinomio de orden m y de una función cualquiera. Splines cúbicos.
Diferenciación e integración numérica	Introducción: conceptos básicos. Fórmulas de integración de Newton-Cotes: regla del trapecio, regla de Simpson 1/3 y regla de Simpson 3/8. Integración de funciones: integración de Romberg, extrapolación de Richardson y fórmulas de Gauss-Legendre. Diferenciación numérica: aproximaciones de primer orden y órdenes superiores. Extrapolación de Richardson.
Integración de ecuaciones diferenciales ordinarias. Problema de valor inicial	Introducción: conceptos básicos. Métodos de una etapa: Euler Adelante, Euler Atrás, Heun, fórmulas de Runge-Kutta. Métodos de etapas múltiples: Adams-Bashforth y Adams-Moulton. Estudio de la estabilidad en el caso $y=\exp(x)$. Estimación del error y métodos adaptativos. Aplicaciones.
Métodos de diferencias para la integración numérica de ecuaciones diferenciales parciales	Problemas físicos que responden a un modelo definido por ecuaciones diferenciales en derivadas parciales. Ecuaciones diferenciales parciales elípticas. Ecuaciones diferenciales parciales parabólicas. Ecuaciones diferenciales parciales hiperbólicas. Solución de casos prácticos con MATLAB.

Planificación

Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Estudo de casos	15	33	48
Prácticas de laboratorio	15	36	51
Proba obxectiva	2	0	2
Sesión maxistral	16	32	48
Atención personalizada	1	0	1

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

Metodoloxías

Metodoloxías	Descrición
Estudo de casos	Propuesta de problema para discutir la solución más adecuada aplicando alguno de los métodos posibles. Se aplicará dinámica de grupos. Exigirá conocer la teoría de la cuestión que se trate.
Prácticas de laboratorio	Programación de algunos de los algoritmos vistos en clase para la resolución de problemas concretos.
Proba obxectiva	Examen final de la materia. Consta de dos partes: una teórica y otra práctica.
Sesión maxistral	Explicaciones teóricas sobre los métodos numéricos.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------



Prácticas de laboratorio Estudo de casos	Tanto en el estudio de casos como en las prácticas de laboratorio se dedicará un tiempo a la atención personalizada individual o de los grupos que se compongan.
---	--

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	Se evaluará la solución que el alumno proponga para los problemas que se planteen	20
Estudo de casos	La metodología de dinámica de grupos aplicada a esta parte de la asignatura permitirá la evaluación de trabajo de preparación de la sesión por parte del alumno, así como el que se derive de su participación en los debates que se susciten en la resolución del caso.	20
Proba obxectiva	Representa el 60% de la nota y ésta, a su vez se compone de un 40% del examen de teoría y un 60% por la parte de práctica.	60

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 Iberoamericana - García de Jalón, J, Rodríguez,J.I. y Brazález, A. (2001). Aprenda MATLAB 6.1 como si estuviera en primero. http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Matlab61/matlab61pro.pdf - Sigmon,K. (1994). MATLAB Primer. 4th Edition.. CRC Press - Chapra,S.C. y Canale, R. P. (2007). Métodos Numéricos para Ingenieros. McGraw-Hill Interamericana
Bibliografía complementaria	

Recomendacións
Materias que se recomenda ter cursado previamente
Materias que se recomenda cursar simultaneamente
Materias que continúan o temario
CÁLCULO/730G04001 INFORMÁTICA/730G04004 ÁLXEBRA/730G04006 ECUACIONES DIFERENCIAIS/730G04011
Observacións
Conviene tener un ordenador portátil para asistir a clase.

(*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