



Guía Docente				
Datos Identificativos				2012/13
Asignatura (*)	Métodos de Cálculo Numérico		Código	614111627
Titulación	Enxeñeiro en Informática			
Descriptoros				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
1º e 2º Ciclo	1º cuatrimestre	Todos	Optativa	5.5
Idioma	Castelán			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación	Vazquez Cendon, Carlos	Correo electrónico	carlos.vazquez.cendon@udc.es	
Profesorado	Ferreiro Ferreiro, Ana María	Correo electrónico	ana.ferreiro@udc.es	
	Vazquez Cendon, Carlos		carlos.vazquez.cendon@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Asignatura optativa de segundo ciclo en la titulación de Ingeniería Informática, orientada al planteamiento y la resolución numérica de modelos de ecuaciones diferenciales que surgen en el ámbito de la ingeniería			

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.
A5	Saber especificar, deseñar e implementar sistemas intelixentes cando as solucións convencionais non resultaren satisfactorias.
A6	Avaliar, definir, seleccionar e auditar plataformas hardware e software para a execución e desenvolvemento de aplicacións e servizos informáticos.
A9	Dirixir equipos de traballo ligados ao deseño de produtos, procesos, servizos informáticos e outras actividades profesionais.
A11	Implantar sistemas de calidade segundo estándares internacionais.
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.
B15	Motivación pola calidade.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C2	Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.
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.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
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 los modelos más representativos en ciencia e ingeniería que se formulan mediante ecuaciones diferenciales		A1	B2 C4
		A3	B3 C6
			B5 C7
			B8 C8
			B9
			B11 B15
- Identificar los tipos de problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales		A1	B2 C6
		A3	B3 C7
			B5 C8
			B8
			B9
			B11 B12 B15
- Resolver exactamente problemas de ciencia e ingeniería que se formulan con ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes		A1	B2 C5
		A3	B3 C6
			B4 C7
			B5 C8
			B7
			B8 B11 B12 B15
- Construir e implementar en ordenador los algoritmos asociados a los métodos de tiro, diferencias finitas y elementos finitos para problemas de contorno para edo's que surgen en modelos de ingeniería y ciencia		A1	B1 C1
		A3	B2 C3
		A5	B3 C5
			B4 C6
			B5 C7
			B6 C8
			B7
			B8
			B9
			B10
			B11 B12 B15
- Clasificar EDPs lineales de segundo orden		A1	B2 C6
		A3	B3 C8
			B8
			B9
			B11
			B12 B15



- Aplicar el método de separación de variables para ecuaciones sencillas de difusión, convección y ondas	A1 B2 B3 B8 B9 B11 B12	C6 C8
- Construir e implementar en ordenador métodos de diferencias finitas para ecuaciones parabólicas y aplicarlos a modelos sencillos en ingeniería y ciencias	A1 A3 A6 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 B15	C1 C3 C5 C6 C7 C8
- Construir e implementar en ordenador métodos de diferencias finitas para ecuaciones elípticas y aplicarlos a modelos sencillos en ingeniería y ciencias	A1 A3 A6 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 B15	C1 C3 C5 C6 C7 C8
- Construir e implementar en ordenador métodos de diferencias finitas para ecuaciones hiperbólicas y aplicarlos a modelos sencillos en ingeniería y ciencias	A1 A3 A6 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 B15	C1 C3 C5 C6 C7 C8
- Construir métodos de elementos finitos para EDPs, utilizar software que los implemente y aplicarlos a modelos en ingeniería y ciencias	A1 A3 A6 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 B15	C1 C3 C5 C6 C7 C8



- Asimilar la necesidad de los métodos numéricos para proporcionar soluciones de los modelos complejos que surgen en ingeniería y ciencia	A3	B1	C3
	A5	B2	C5
	A6	B3	C6
	A9	B5	C7
		B8	C8
		B9	
		B11	
- Conocer las condiciones de convergencia de los distintos métodos numéricos		B12	
		B15	
	A1	B2	C6
	A3	B3	C8
	A6	B8	
		B9	
		B11	
- Verificar el buen funcionamiento de un algoritmo numérico mediante ejemplos apropiados de validación		B12	
	A1	B1	C3
	A3	B2	C6
	A5	B3	C7
	A6	B4	C8
	A11	B5	
		B8	
- Elaborar una memoria con la descripción de los algoritmos y ejemplos ilustrativos de su buen o mal funcionamiento		B9	
		B11	
		B12	
		B15	
	A1	B5	C1
	A3	B7	C6
		B8	
- Ser capaz de buscar bibliografía para leer y comprender la información necesaria para resolver con las herramientas de la asignatura un problema dado		B12	
		B13	
		B15	
	A1	B1	C2
	A3	B2	C3
	A6	B4	C6
	A9	B5	C8
		B7	
		B8	
		B9	
		B12	
		B15	



- Planificar en equipo las etapas de resolución de un problema en clases de prácticas	A3	B2	C1
	A5	B4	C3
	A6	B5	C6
	A9	B6	C7
		B7	C8
		B8	
		B9	
		B10	
		B11	
		B12	
		B13	
		B15	

Contidos	
Temas	Subtemas
Problemas de contorno para ecuaciones diferenciales de segundo orden	Modelos matemáticos en ingeniería y ciencias Problemas lineales homogéneos y no homogéneos: solución exacta Métodos numéricos: tiro, diferencias finitas y elementos finitos Programación de métodos numéricos
Ecuaciones en derivadas parciales (EDP)	Conceptos generales Modelos matemáticos en ingeniería y ciencias EDPs de primer orden Clasificación de EDPs lineales de segundo orden
Modelos y métodos para EDPs parabólicas	Ecuación de difusión Método de separación de variables Métodos numéricos de diferencias finitas Programación y aplicaciones
Modelos y métodos para EDPs elípticas	Ecuaciones de Laplace y Poisson Métodos numéricos de diferencias finitas Programación y aplicaciones
Modelos y métodos para EDPs hiperbólicas	Ecuación del transporte y de ondas Separación de variables Métodos numéricos de diferencias finitas Programación y aplicaciones
Método de elementos finitos (MEF)	Ecuación elíptica con coeficientes variables Formulaciones variacionales Descripción del MEF para ecuaciones elípticas Ideas del MEF para ecuaciones parabólicas e hiperbólicas Uso de software del MEF Aplicaciones a problemas de ciencia e ingeniería

Planificación			
Metodoloxías / probas	Horas presenciais	Horas non presenciais / traballo autónomo	Horas totais
Actividades iniciais	0.9	0	0.9
Análise de fontes documentais	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	33	26.4	59.4
Prácticas de laboratorio	29	23.2	52.2
Proba obxectiva	3.3	0	3.3



Proba oral	0.5	0	0.5
Presentación oral	0.5	0	0.5
Debate virtual	0	0.4	0.4
Solución de problemas	11	8.8	19.8
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
Actividades iniciais	Presentación de los contenidos, planificación, metodologías, forma de evaluación y fuentes de información de la asignatura.
Análise de fontes documentais	Durante la primera clase se indicarán y comentarán las principales fuentes de información que abarcan los contenidos de la asignatura
Sesión maxistral	Se incluyen las lecciones magistrales en las que se desarrollan los contenidos de la asignatura
Prácticas de laboratorio	Los alumnos programarán en ordenador los métodos numéricos para resolver problemas concretos de ciencia e ingeniería que se formulan mediante ecuaciones diferenciales. En algún caso el profesor expondrá el software existente para ello.
Proba obxectiva	Prueba escrita de resolución de problemas a celebrar en fecha prevista por el calendario de exámenes de la facultad de una duración estimada en torno a 3 horas.
Proba oral	Cada grupo de dos alumnos responderá a las preguntas del profesor sobre las prácticas que ha desarrollado y los contenidos de la memoria de las mismas que ha presentado
Presentación oral	Cada grupo de dos alumnos expondrá las prácticas realizadas en el ordenador y comentará la memoria de las mismas ante el profesor
Debate virtual	Resolución de dudas relativas a los contenidos teóricos, problemas y prácticas de laboratorio por correo electrónico
Solución de problemas	El profesor presentará problemas que se resuelven mediante los métodos analíticos y numéricos descritos en la asignatura. También planteará ejercicios para que los alumno resuelvan de manera autónoma

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Presentación oral	Presentación oral: Exposición de las prácticas de laboratorio y de la memoria de las mismas
Proba oral	Proba oral: preguntas sobre las prácticas y la memoria de las mismas, y petición de pequeñas modificaciones para evaluación de las mismas
Debate virtual	Debate virtual: atención por correo electrónico de las dudas sobre la asignatura

Avaliación		
Metodoloxías	Descrición	Cualificación
Presentación oral	Presentación de las prácticas de laboratorio orientadas a la programación de métodos numéricos para la resolución de modelos de ecuaciones diferenciales en ciencia e ingeniería, incluyendo una memoria de las mismas	15
Proba obxectiva	Examen escrito sobre problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	70
Proba oral	Preguntas sobre las prácticas de laboratorio orientadas a la programación de métodos numéricos para la resolución de modelos de ecuaciones diferenciales en ciencia e ingeniería, incluyendo cuestiones sobre la memoria de las mismas	15
Outros		

Observacións avaliación

Fontes de información



Bibliografía básica	- Burden, R.L., Faires, J.D. (2002). Análisis numérico. ITP - Kincaid, D., Cheney, W. (1994). Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico. Addison Wesley - Boyce, W.E., Di Prima, R.C. (1998). Ecuaciones diferenciales y problemas de valores frontera. Limusa - Mathews, J.H., Fink, K.D. (2000). Métodos numéricos con MATLAB. Prentice-Hall - Quintela, P. (2001). Métodos numéricos en ingeniería. Tórculo - Chapra, S.C., Canale, R.P. (2006). Métodos numéricos para ingenieros. McGraw Hill
Bibliografía complementaria	- Baker, A.J., Pepper, D.W. (1991). Finite Elements 1-2-3. McGraw Hill - Metcalf, M., Reid, J. (). FORTRAN 90/95. Oxford University Press - Mathworks Inc. (1996). Matlab, Partial differential equations toolbox. Mathworks - Mathworks Inc. (1996). Matlab, the language of scioientific computing. Mathworks - Hoffman, J.D. (1992). Numerical methods for engineers and scientists. McGraw Hill - Johnson, C. (1994). Numerical solution of partial diferencial equations by finite element method. ITP - Farlow, J. (1993). Partial differential equations for engineers. Dover

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Álgebra/614111106

Cálculo/614111108

Computación Numérica/614111204

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

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