



Guía Docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	Métodos de Cálculo Numérico	Código	614111627	
Titulación	Enxeñeiro en Informática			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
1º e 2º Ciclo	1º cuatrimestre	Todos	Optativa	5.5
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinación	Arregui Alvarez, Iñigo	Correo electrónico	inigo.arregui@udc.es	
Profesorado	Arregui Alvarez, Iñigo	Correo electrónico	inigo.arregui@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 / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
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.
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.
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



Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	A1	B2	C4
- Coñecer os modelos máis representativos en ciencia e enxeñaría que se formulan mediante ecuacións diferenciais	A3	B3 B5 B8 B9 B11 B15	C6 C7 C8
- Identificar os tipos de problemas de ecuacións diferenciais ordinarias e parciais	A1 A3	B2 B3 B5 B8 B9 B11 B12 B15	C6 C7 C8
- Resolver exactamente problemas de ciencia e enxeñaría que se formulan con ecuacións diferenciais lineais de segunda orde con coeficientes constantes	A1 A3	B2 B3 B4 B5 B7 B8 B11 B12 B15	C6 C7 C8
- Construír e implementar en computador os algoritmos asociados aos métodos de tiro, diferenzas finitas e elementos finitos para problemas de contorno para edo's que xorden en modelos de enxeñaría e ciencia	A1 A3 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B15	C1 C3 C6 C7 C8
- Clasificar EDPs lineais de segunda orde	A1 A3	B2 B3 B8 B9 B11 B12 B15	C6 C8



- Aplicar o método de separación de variables para ecuacións sinxelas de difusión, convección e ondas	A1	B2 B3 B8 B9 B11 B12	C6 C8
- Construír e implementar en ordenador métodos de diferenzas finitas para ecuacións parabólicas e aplicalos a modelos sinxelos en enxeñaría e ciencias	A1 A3	B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 B15	C1 C3 C6 C7 C8
- Construír e implementar en ordenador métodos de diferenzas finitas para ecuacións elípticas e aplicalos a modelos sinxelos en enxeñaría e ciencias	A1 A3	B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 B15	C1 C3 C6 C7 C8
- Construír métodos de elementos finitos para EDPs, utilizar software que os implemente e aplicalos a modelos en enxeñaría e ciencias	A1 A3	B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 B15	C1 C3 C6 C7 C8
- Asimilar a necesidade dos métodos numéricos para proporcionar solucións dos modelos complexos que xorden en enxeñaría e ciencia	A3 A5	B1 B2 B3 B5 B8 B9 B11 B12 B15	C3 C6 C7 C8



- Coñecer as condicións de converxencia dos distintos métodos numéricos	A1 A3	B2 B3 B8 B9 B11 B12	C6 C8
- Verificar o bo funcionamento dun algoritmo numérico mediante exemplos apropiados de validación	A1 A3 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B8 B9 B11 B12 B15	C3 C6 C7 C8
- Elaborar unha memoria coa descrición dos algoritmos e exemplos ilustrativos do seu bo ou mal funcionamento	A1 A3	B5 B7 B8 B12 B13 B15	C1 C6
- Ser capaz de buscar bibliografía para ler e comprender a información necesaria para resolver coas ferramentas da materia un problema dado	A1 A3	B1 B2 B4 B5 B7 B8 B9 B12 B15	C2 C3 C6 C8
- Planificar en equipo as etapas de resolución dun problema en clases de prácticas	A3 A5	B2 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B15	C1 C3 C6 C7 C8

Contidos	
Temas	Subtemas
Problemas de contorno para ecuacións diferenciais de segunda orde	Modelos matemáticos en enxeñaría e ciencias Problemas lineais homoxéneos e non homoxéneos: solución exacta Métodos numéricos: tiro, diferenzas finitas e elementos finitos Programación de métodos numéricos



Ecuacións en derivadas parciais (EDP)	<p>Conceptos xerais</p> <p>Modelos matemáticos en enxeñaría e ciencias</p> <p>EDPs de primeira orde</p> <p>Clasificación de EDPs lineais de segunda orde</p>
Modelos e métodos para EDPs parabólicas	<p>Ecuación de difusión</p> <p>Método de separación de variables</p> <p>Métodos numéricos de diferenzas finitas</p> <p>Programación e aplicacións</p>
Modelos e métodos para EDPs elípticas	<p>Ecuacións de Laplace e Poisson</p> <p>Métodos numéricos de diferenzas finitas</p> <p>Programación e aplicacións</p>
Método de elementos finitos (MEF)	<p>Ecuación elíptica con coeficientes variables</p> <p>Formulacións variacionais</p> <p>Descrición do MEF para ecuacións elípticas</p> <p>Ideas do MEF para ecuacións parabólicas e hiperbólicas</p> <p>Uso de software do MEF</p> <p>Aplicacións a problemas de ciencia e enxeñaría</p>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Análise de fontes documentais	A1 A5 B1 B4 C2	1	9	10
Prácticas de laboratorio	B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B15 C4	1	40	41
Estudo de casos	A1 B1 B2	1	39	40
Proba mixta	A1 C1 C6	4.5	0	4.5
Solución de problemas	A3 B5 B6 B7 B8 C1 C3 C7 C8	1	39	40
Atención personalizada		2	0	2

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Análise de fontes documentais	Consulta bibliográfica
Prácticas de laboratorio	Os alumnos programarán en computador os métodos numéricos para resolver problemas concretos de ciencia e enxeñaría que se formulan mediante ecuacións diferenciais. Nalgún caso o profesor exporá o software existente para iso.
Estudo de casos	Resolución de problemas
Proba mixta	Proba escrita de resolución de problemas a celebrar en data prevista polo calendario de exames da facultade dunha duración estimada ao redor de 3 horas.
Solución de problemas	Resolución de problemas

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



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

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	B2 B3 B4 B5 B9 B10 B11 B12 B13 B15 C4	Implementación de los métodos numéricos adecuados para la resolución de distintos problemas.	30
Proba mixta	A1 C1 C6	Examen escrito sobre problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	70
Outros			

Observacións avaliación
A pesar de non haber docencia durante o presente curso, o estudante terá que realizar polo menos dous traballos prácticos para poder presentarse ao exame teórico. O profesor porase en contacto cos estudantes para concretar as datas de entrega das prácticas.

Fontes de información	
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none"> - 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	<ul style="list-style-type: none"> - 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