



Guía docente				
Datos Identificativos				2015/16
Asignatura (*)	Métodos de Cálculo Numérico		Código	614111627
Titulación	Enxeñeiro en Informática			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
1º y 2º Ciclo	1º cuatrimestre	Todos	Optativa	5.5
Idioma	Castellano			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Matemáticas			
Coordinador/a	Arregui Alvarez, Iñigo	Correo electrónico	inigo.arregui@udc.es	
Profesorado	Arregui Alvarez, Iñigo	Correo electrónico	inigo.arregui@udc.es	
Web				
Descripción general	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 del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	Aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas avanzadas adecuadas para la investigación, el diseño y el desarrollo de sistemas y servicios informáticos.
A3	Concebir y planificar el desarrollo de aplicaciones informáticas complejas o con requisitos especiales.
A5	Saber especificar, diseñar e implementar sistemas inteligentes cuando las soluciones convencionales no resultan satisfactorias.
B1	Aprender a aprender.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B3	Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B4	Aprendizaje autónomo.
B5	Trabajar de forma colaborativa.
B6	Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
B7	Comunicarse de manera efectiva en cualquier entorno de trabajo.
B8	Trabajar en equipos de carácter interdisciplinar.
B9	Capacidad para tomar decisiones.
B10	Capacidad de gestión de la informática (captación y análisis de la información).
B11	Razonamiento crítico.
B12	Capacidad para el análisis y la síntesis.
B13	Capacidad de comunicación.
B15	Motivación por la calidad.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C2	Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero.
C3	Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.
C4	Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.
C6	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.
C7	Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.
C8	Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.

Resultados de aprendizaje
---------------------------



Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados del 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 aplicarlos 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 aplicarlos 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 aplicarlos 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

Contenidos	
Tema	Subtema
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)	<p>Conceptos generales</p> <p>Modelos matemáticos en ingeniería y ciencias</p> <p>EDPs de primer orden</p> <p>Clasificación de EDPs lineales de segundo orden</p>
Modelos y métodos para EDPs parabólicas	<p>Ecuación de difusión</p> <p>Método de separación de variables</p> <p>Métodos numéricos de diferencias finitas</p> <p>Programación y aplicaciones</p>
Modelos y métodos para EDPs elípticas	<p>Ecuaciones de Laplace y Poisson</p> <p>Métodos numéricos de diferencias finitas</p> <p>Programación y aplicaciones</p>
Método de elementos finitos (MEF)	<p>Ecuación elíptica con coeficientes variables</p> <p>Formulaciones variacionales</p> <p>Descripción del MEF para ecuaciones elípticas</p> <p>Ideas del MEF para ecuaciones parabólicas e hiperbólicas</p> <p>Uso de software del MEF</p> <p>Aplicaciones a problemas de ciencia e ingeniería</p>

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Análisis de fuentes documentales	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
Estudio de casos	A1 B1 B2	1	39	40
Prueba 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

(\*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Análisis de fuentes documentales	Consulta bibliográfica
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.
Estudio de casos	Resolución de problemas
Prueba mixta	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.
Solución de problemas	Resolución de problemas

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción



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

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación
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
Prueba mixta	A1 C1 C6	Examen escrito sobre problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	70
Otros			

Observaciones evaluación
A pesar de no haber docencia durante el presente curso, el estudiante tendrá que realizar al menos dos trabajos prácticos para poder presentarse al examen teórico. El profesor se pondrá en contacto con los estudiantes para concretar las fechas de entrega de las prácticas.

Fuentes de información	
<b>Básica</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Burden, R.L., Faires, J.D. (2002). Análisis numérico. ITP</li> <li>- Kincaid, D., Cheney, W. (1994). Análisis numérico: las matemáticas del cálculo científico. Addison Wesley</li> <li>- Boyce, W.E., Di Prima, R.C. (1998). Ecuaciones diferenciales y problemas de valores frontera. Limusa</li> <li>- Mathews, J.H., Fink, K.D. (2000). Métodos numéricos con MATLAB. Prentice-Hall</li> <li>- Quintela, P. (2001). Métodos numéricos en ingeniería. Tórculo</li> <li>- Chapra, S.C., Canale, R.P. (2006). Métodos numéricos para ingenieros. McGraw Hill</li> </ul>
<b>Complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Baker, A.J., Pepper, D.W. (1991). Finite Elements 1-2-3. McGraw Hill</li> <li>- Metcalf, M., Reid, J. (). FORTRAN 90/95. Oxford University Press</li> <li>- Mathworks Inc. (1996). Matlab, Partial differential equations toolbox. Mathworks</li> <li>- Mathworks Inc. (1996). Matlab, the language of scioientific computing. Mathworks</li> <li>- Hoffman, J.D. (1992). Numerical methods for engineers and scientists. McGraw Hill</li> <li>- Johnson, C. (1994). Numerical solution of partial diferencial equations by finite element method. ITP</li> <li>- Farlow, J. (1993). Partial differential equations for engineers. Dover</li> </ul>

Recomendaciones
<b>Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente</b>
Álgebra/614111106 Cálculo/614111108 Computación Numérica/614111204
<b>Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente</b>
<b>Asignaturas que continúan el temario</b>
<b>Otros comentarios</b>



(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías