



Guía docente				
Datos Identificativos				2014/15
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			
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 de la titulación	
Código	Competencias de la titulación
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.
A6	Evaluar, definir, seleccionar y auditar plataformas hardware y software para la ejecución y desarrollo de aplicaciones y servicios informáticos.
A9	Dirigir equipos de trabajo ligados al diseño de productos, procesos, servicios informáticos y otras actividades profesionales.
A11	Implantar sistemas de calidad según estándares internacionales.
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.
C5	Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras.
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			
Competencias de materia (Resultados de aprendizaje)	Competencias de la titulación		
- Conocer los modelos más representativos en ciencia e ingeniería que se formulan mediante ecuaciones diferenciales	A1 A3	B2 B3 B5 B8 B9 B11 B15	C4 C6 C7 C8
- Identificar los tipos de problemas de ecuaciones diferenciales ordinarias y parciales	A1 A3	B2 B3 B5 B8 B9 B11 B12 B15	C6 C7 C8
- Resolver exactamente problemas de ciencia e ingeniería que se formulan con ecuaciones diferenciales lineales de segundo orden con coeficientes constantes	A1 A3	B2 B3 B4 B5 B7 B8 B11 B12 B15	C5 C6 C7 C8
- 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 A3 A5	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B15	C1 C3 C5 C6 C7 C8
- Clasificar EDPs lineales de segundo orden	A1 A3	B2 B3 B8 B9 B11 B12 B15	C6 C8



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



- 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	

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)	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
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			
Metodologías / pruebas	Horas presenciales	Horas no presenciales / trabajo autónomo	Horas totales
Actividades iniciales	0.9	0	0.9
Análisis de fuentes documentales	0.5	0	0.5
Sesión magistral	33	26.4	59.4
Prácticas de laboratorio	29	23.2	52.2
Prueba objetiva	3.3	0	3.3
Prueba 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
(*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos			

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Actividades iniciales	Presentación de los contenidos, planificación, metodologías, forma de evaluación y fuentes de información de la asignatura.
Análisis de fuentes documentales	Durante la primera clase se indicarán y comentarán las principales fuentes de información que abarcan los contenidos de la asignatura
Sesión magistral	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.
Prueba objetiva	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.
Prueba 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	
Metodologías	Descripción
Presentación oral	Presentación oral: Exposición de las prácticas de laboratorio y de la memoria de las mismas
Prueba 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

Evaluación		
Metodologías	Descripción	Calificación
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
Prueba objetiva	Examen escrito sobre problemas relacionados con los contenidos de la asignatura	70
Prueba 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
Otros		

Observaciones evaluación

Fuentes de información



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
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

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

Álgebra/614111106

Cálculo/614111108

Computación Numérica/614111204

Otros comentarios

(*) 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