



DATOS IDENTIFICATIVOS

Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciales

Asignatura	Métodos Numéricos para Ecuaciones en Derivadas Parciales			
Código	V05M135V01104			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Dpto. Externo Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Fernández Manin, Generosa			
Profesorado	Fernández Manin, Generosa García Lomba, Guillermo Varas Mérida, Fernando			
Correo-e	gmanin@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	En esta materia se introducen, usando ejemplos sencillos, varios métodos numéricos para la resolución de ecuaciones en derivadas parciales y se resuelven casos reales simplificados usando COMSOL Multiphysics. Más información en www.m2i.es			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B2	Saber aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios, incluyendo la capacidad de integrarse en equipos multidisciplinares de I+D+i en el entorno empresarial
B4	Saber comunicar las conclusiones, junto con los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
B5	Poseer las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo, y poder emprender con éxito estudios de doctorado
C4	(*)Ser capaz de seleccionar un conjunto de técnicas numéricas, lenguajes y herramientas informáticas, adecuadas para resolver un modelo matemático.
C8	(*)Conocer, saber seleccionar y saber manejar las herramientas de software profesional (tanto comercial como libre) más adecuadas para la simulación de procesos en el sector industrial y empresarial.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer las principales familias de métodos numéricos para la resolución de ecuaciones diferenciales.	B5 C4 C8
Saber aplicar los principales métodos de resolución numérica de ecuaciones diferenciales.	B2 C4
Comprender el grado de aproximación obtenido mediante un determinado método numérico.	B2 C4 C8

Entender las principales dificultades que plantea la resolución numérica de una determinada ecuación en derivadas parciales.

B2
B4
C4
C8

Contenidos

Tema	Descripción genérica de los métodos.
Introducción a los métodos numéricos para la resolución de Ecuaciones Diferenciales: diferencias finitas, elementos finitos, volúmenes finitos.	
Métodos de diferencias finitas y elementos finitos en problemas monodimensionales.	Formulación de los métodos, discretización y resolución numérica. Análisis de la convergencia y estimaciones de error.
Métodos de diferencias finitas y elementos finitos en dimensión superior: problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos.	Discretización, resolución numérica y estimaciones de error de problemas tipo.
Prácticas con COMSOL-Multiphysics	Resolución numérica y análisis de resultados de problemas térmicos, de elasticidad lineal, acoplados, etc.

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	4	12	16
Prácticas con apoyo de las TIC	12	12	24
Lección magistral	26	52	78
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	10	12
Práctica de laboratorio	2	4	6
Resolución de problemas y/o ejercicios	0	14	14

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	El alumno debe resolver, a mano, ejercicios de comprensión de los métodos aplicados a problemas concretos (CG5, CE4).
Prácticas con apoyo de las TIC	En el laboratorio informático y usando COMSOL Multiphysics se resuelven casos reales simplificados de diversos temas: transmisión de calor, elasticidad lineal, electromagnetismo, etc. (CG2, CG4, CG5, CE4, CS1)
Lección magistral	Estas clases se dedican a explicar los contenidos teóricos, a resolver algún ejercicio de comprensión de los métodos y a introducir las prácticas de laboratorio. (CG2, CG4, CE5, CE4)

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	Se ofrece la posibilidad de que el alumno reciba en persona, a través del correo electrónico, de la página de la asignatura o por videoconferencia respuesta a las dudas planteadas así como explicaciones adicionales.
Resolución de problemas	Se ofrece la posibilidad de que el alumno reciba en persona, a través del correo electrónico, de la página de la asignatura o por videoconferencia respuesta a las dudas planteadas así como explicaciones adicionales.
Prácticas con apoyo de las TIC	Se ofrece la posibilidad de que el alumno reciba en persona, a través del correo electrónico, de la página de la asignatura o por videoconferencia respuesta a las dudas planteadas así como explicaciones adicionales.

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	Se puntúan los ejercicios resueltos entregados.	15	B5 C4
Prácticas con apoyo de las TIC	Las prácticas de laboratorio serán presenciales (en Vigo para los estudiantes matriculados en las universidades Gallegas y en una de las Universidades de Madrid para el resto). Todas puntúan igual.	30	B2 B4 B5 C8
Lección magistral	Se puntúa la respuesta en 5 actividades telemáticas que se realizan a lo largo del curso.	10	B2 B4

Resolución de problemas y/o ejercicios	Consiste en una prueba escrita al final del bimestre.	25	C4 C8
Práctica de laboratorio	Es una práctica más de laboratorio (en Vigo y en Madrid), de dos horas de duración, que el alumno debe resolver de forma autónoma.	20	C4 C8

Otros comentarios sobre la Evaluación

Segunda oportunidad:

El alumno que haya seguido la evaluación continua (EC) podrá entregar, si no lo ha hecho antes, los ejercicios individuales y deberá repetir el examen.

Si por razones excepcionales el alumno no ha podido seguir la EC tendrá derecho a un único examen sobre todos los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos. Este examen será sin la ayuda de apuntes o material auxiliar, tendrá una duración mayor que el de la EC y una estructura diferente.

Información de fechas: www.m2i.es

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Johnson, C., **Numerical solution for partial differential equations by the finite element methods**, 2009,

Reddy, J.N., **An introduction to the Finite Element Method**, 2ª y 3ª Ed (1993 y 2006),

Fdez-Manín, G. - García Lomba, Guillermo, **Notas de clase de la asignatura MNEDP**,

Bibliografía Complementaria

Eriksson, K - Estep, D - Hansbo, P. - Johnson, C., **Computational differential equations**, 1996,

LeVeque, R.J., **Finite Difference Methods for Ordinary and Partial Differential Equations: Steady State and Time Dependent Problems**, 2007,

Samarskii, A.A., **The Theory of Difference Schemes**, 2001,

Strickwerda, J.C., **Finite Difference Schemes and Partial Differential Equations**, 1999 (2ª Ed 2004),

Recomendaciones

Asignaturas que continúan el temario

Ampliación de Elementos Finitos/V05M135V01218

Mecánica de Sólidos/V05M135V01202

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Diseño Asistido por Ordenador (CAD)/V05M135V01108

Ecuaciones en Derivadas Parciales/V05M135V01103

Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105
