

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Métodos Numéricos para Ecuacións en Derivadas Parciais				
Materia	Métodos Numéricos para Ecuacións en Derivadas Parciais			
Código	V05M135V01104			
Titulación	Máster Universitario en Matemática Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Fernández Manin, Generosa			
Profesorado	Fernández Manin, Generosa García Lomba, Guillermo			
Correo-e	gmanin@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Nesta materia introdúcense, usando exemplos sinxelos, varios métodos numéricos para a resolución de ecuacións en derivadas parciais e resólvense casos reais simplificados usando COMSOL Multiphysics. Mais información en www.m2i.es			

Competencias	
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 de aprendizaxe	
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Coñecer as principais familias de métodos numéricos para a resolución de ecuacións diferenciais.	B5 C4 C8
Saber aplicar os principais métodos de resolución numérica de ecuacións diferenciais.	B2 C4
Comprender o grao de aproximación obtido mediante un determinado método numérico.	B2 C4 C8

Entender as principais dificultades que expón a resolución numérica dunha determinada ecuación en derivadas parciais.	B2 B4 C4 C8

Contidos

Tema	
Introdución aos métodos numéricos para a resolución de Ecuacións Diferenciais: diferenzas finitas, elementos finitos, volumes finitos.	Descrición xenérica dos métodos.
Métodos de diferenzas finitas e elementos finitos en problemas monodimensionais.	Formulación dos métodos, discretización e resolución numérica. Análise da converxencia e estimacións do erro cometido.
Métodos de diferenzas finitas e elementos finitos en dimensión superior: problemas elípticos, parabólicos e hiperbólicos.	Discretización, resolución numérica e estimacións de error de problemas tipo.
Prácticas con COMSOL-Multiphysics	Resolución numérica e análise de resultados de problemas térmicos, de elasticidade lineal, acoplados, etc.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas	4	12	16
Prácticas con apoio das TIC	12	12	24
Lección maxistral	26	52	78
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Práctica de laboratorio	2	4	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	14	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas	O alumno debe resolver, a man, exercicios de compresión dos métodos aplicados a problemas concretos.(CG5, CE4)
Prácticas con apoio das TIC	No laboratorio informático e usando COMSOL Multiphysics resólvense casos reais simplificados de diversos temas: transmisión de calor, elasticidade lineal, electromagnetismo, etc. (CG2, CG4, CG5, CE4, CS1)
Lección maxistral	Estas clases dedícanse a explicar os contidos teóricos, a resolver algún exercicio de comprensión do método e a introducir as prácticas de laboratorio.(CG2, CG4, CE5, CE4)

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Ofrécese a posibilidade de que o alumno reciba, en persoa, a través do correo electrónico, da páxina da materia ou por videoconferencia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.
Resolución de problemas	Ofrécese a posibilidade de que o alumno reciba, en persoa, a través do correo electrónico, da páxina da materia ou por videoconferencia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.
Prácticas con apoio das TIC	Ofrécese a posibilidade de que o alumno reciba, en persoa, a través do correo electrónico, da páxina da materia ou por videoconferencia resposta ás dúbidas expostas así como explicacións adicionais.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas	Puntúanse os exercicios entregados resoltos.	15	B5	C4
Prácticas con apoio das TIC	As prácticas de laboratorio serán presenciais (en Vigo para o alumnado matriculado nas universidades Galegas en Madrid para o resto do alumnado). Todas puntúan igual.	30	B2 B4 B5	C8
Lección maxistral	puntúase a resposta a 5 exercicios telemáticos que se fan nas semanas de clase	10	B2 B4	

Resolución de problemas e/ou exercicios	Consiste nunha proba escrita ao final do bimestre.	25	C4 C8
Práctica de laboratorio	É unha práctica máis de laboratorio (en Vigo e Madrid), de dúas horas de duración, que o alumno debe resolver de forma autónoma o mesmo día da proba escrita de fin de cuadrimestre.	20	C4 C8

Outros comentarios sobre a Avaliación

Segunda oportunidade:

o alumnado que seguira avaliación continua (EC) poderá entregar, si non o fixo antes, os exercicios individuais e deberá repetir o exame.

Se, por razóns excepcionais no ten seguido avaliación continua terá dereito a un único exame sobre todos os contidos da materia, tanto teóricos como prácticos. Este exame será sen apuntes nin material auxiliar, durará mais que o de EC e terá unha estrutura diferente.

mais información: www.m2i.es

Bibliografía. Fontes 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),

Recomendacións

Materias que continúan o temario

Ampliación de Elementos Finitos/V05M135V01218
Mecánica de Sólidos/V05M135V01202

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Análise Variacional de Ecuación en Derivadas Parciais/V05M135V01211
Deseño Asistido por Ordenador (CAD)/V05M135V01108
Mecánica de Medios Continuos/V05M135V01105

Plan de Continxencias

Descrición

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada pola COVID- 19, a Universidade establece una planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución o determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou non totalmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun xeito mais áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes DOCNET.

Ferramentas de teledocencia e avaliación

A actividade docente das clases que se imparten por videoconferencia seguiranse realizando a través da plataforma de videoconferencia do Máster (Lifesize) ou usando campusremotouvigo.gal; ademais, usarase a plataforma de teledocencia de UVigo como reforzo.

Para as prácticas de laboratorio tentarase usar campusremotouvigo.gal, axustando horarios e grupos (non sería posible ter máis de 20 alumnos ao mesmo tempo). No caso de que non sexa posible xestionar as prácticas de modo online, estas substituiríanse por prácticas guiadas ou resoltas e centraranse máis na análise de resultados e respostas escritas solicitadas telemáticamente.

Titorías

As sesións de titorización poderanse seguir realizando mediante medios telemáticos: ben de forma asíncrona (correo electrónico, foros da plataforma de teledocencia, etc.) ou ben mediante videoconferencia, neste caso mediante cita previa.