



DATOS IDENTIFICATIVOS

Modelos Matemáticos en Mecánica de Fluídos

Materia	Modelos Matemáticos en Mecánica de Fluídos			
Código	V05M025V01102			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Matemática			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición				
Departamento	Dpto. Externo Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos Matemática aplicada ii			
Coordinador/a	Varas Merida, Fernando			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz Varas Merida, Fernando Velázquez López, Ángel			
Correo-e	fvaras@uvigo.es			
Web	http://http://www.dma.uvigo.es/MASTER/			
Descrición xeral	Curso de modelado matemático de los problemas de mecánica de fluidos que aparecen en los problemas industriales			

Competencias de titulación

Código			
A1	Conocer y comprender los problemas que surgen en el ámbito de la Ingeniería y de las Ciencias Aplicadas como punto de partida para un adecuado modelado matemático.		
A2	Saber determinar si el modelo de un proceso está bien planteado y formularlo matemáticamente en el marco funcional adecuado.		
A6	Tener habilidades para integrar los conocimientos de los puntos anteriores con vistas a la simulación numérica de procesos o dispositivos surgidos en la industria o en la empresa en general, y ser capaz de desarrollar nuevas aplicaciones informáticas de simulación numérica.		
A7	Desarrollar habilidades para identificar los modelos matemáticos subyacentes en un proceso planteado por profesionales de la empresa o de la industria. Ser capaz de proceder a su resolución eficiente, siguiendo las distintas etapas de modelado, análisis, elección del método numérico, simulación en el ordenador, validación de resultados, redacción de informes y la comunicación clara de las conclusiones a expertos de la industria.		
B1	Adquirir habilidades de aprendizaje que les permitan integrarse en equipos de I+D+i del mundo empresarial.		
B2	Adquirir habilidades de inicio a la investigación para seguir con éxito los estudios de doctorado.		
B3	Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.		

Competencias de materia

Resultados previstos na materia	Tipoloxía	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Conocimiento de los principales modelos de la mecánica de fluidos	saber	A1 A2 A6 A7 B1

Capacidad de selección de un modelo adecuado para un problema real concreto de cara a la simulación numérica	saber hacer	A2 A6 A7 B2
Comprensión de las propiedades básicas de los principales modelos	saber	A1 A2
Conocimiento de las técnicas de análisis cualitativo de las soluciones de los modelos	saber	A1 A6 B3

Contidos

Tema	
Principales modelos de la dinámica de fluidos	<p>Sistemas de leyes de conservación para fluidos newtonianos.</p> <p>Adimensionamiento de las ecuaciones y significado físico de los principales números adimensionales en la dinámica de fluidos: Mach, Reynolds, Froude, Prandtl, Peclet, Grashof y Nusselt</p> <p>Deducción de los principales modelos de la dinámica de fluidos como modelos límite en los números adimensionales</p>
Flujos perfectos incompresibles	<p>Descomposición local del campo de velocidades y ecuaciones de evolución de la vorticidad en un fluido.</p> <p>Estudio de flujos irrotaciones y flujos potenciales. Limitaciones del modelo potencial.</p> <p>Ejemplos de flujos potenciales y aplicaciones. Algunas ideas de teoría de sustentación.</p>
Flujos viscosos incompresibles	<p>Algunas soluciones particulares de las ecuaciones de Navier-Stokes incompresibles en régimen estacionario.</p> <p>Análisis elemental de las capas límite: ideas básicas de las técnicas de análisis y estudio del problema de Blasius.</p> <p>Observaciones sobre la estabilidad de soluciones viscosas laminares estacionarias. Algunos ejemplos de inestabilidades hidrodinámicas.</p>
Flujos turbulentos	<p>Escala de Kolmogorov. Algunos ejemplos.</p> <p>Introducción a la dinámica de la vorticidad en 3D.</p> <p>Herramientas estadísticas más usadas en turbulencia.</p> <p>Ecuación de la energía en turbulencia.</p> <p>Principales modelos para flujos turbulentos.</p>
Flujos viscosos compresibles no reactivos	<p>Convección forzada. Transporte convectivo en tubos en régimen laminar.</p> <p>Flujos con número de Peclet alto. Capa límite térmica. Correlaciones.</p> <p>Transporte convectivo de calor en régimen turbulento. Correlaciones empíricas.</p> <p>Convección natural. Correlaciones para el flujo de calor en régimen laminar y turbulento. Algunos ejemplos.</p>

Efectos de escala y fenómenos de superficie.

Técnicas microfluidodinámicas: experimentación y simulación numérica.

Microbombas y microintercambiadores.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	26	52	78
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	8	12
Estudo de casos/análises de situacións	11	22	33
Actividades introdutorias	1	0	1
Estudo de casos/análise de situacións	3	9	12
Traballos e proxectos	0	14	14

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Se expondrán los contenidos de carácter más teórico de la asignatura
Resolución de problemas e/ou exercicios	Se realizarán ejercicios de aplicación de técnicas analíticas a los modelos presentados de la materia.
Estudo de casos/análises de situacións	Se dedicarán a la elaboración de modelos aceduaados para problemas de carácter industrial y al análisis de estos modelos
Actividades introdutorias	Se expondrán los objetivos y organización de la materia.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Actividades introdutorias	.
Sesión maxistral	.
Resolución de problemas e/ou exercicios	.
Estudo de casos/análises de situacións	.
Probas	Descrición
Traballos e proxectos	.

Avaliación

	Descrición	Cualificación
Estudo de casos/análise de situacións	(*)Se evaluará mediante una prueba escrita el estudio de un caso y su análisis.	60
Traballos e proxectos	(*)Se evaluarán los trabajos y proyectos asignados al alumno.	40

Outros comentarios sobre a Avaliación**Bibliografía. Fontes de información**

Barrero, A. y Pérez-Saborid, M, **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de fluidos**, 2005,
 Nguyen, N.T. y Wereley, S.T, **Fundamentals and Applications of Microfluidics**, 2nd ed, 2006,
 Panton, R.L, **Incompressible Flow**, 3rd ed., 2005,
 White, F.M., **Heat and mass transfer**, 1988,
 Wilcox, D.C., **Turbulence Modelling for CFD**, 3rd ed., 2006,

Recomendacións**Materias que continúan o temario**

Software Profesional en Flúidos/V05M025V01212
 Taller de Problemas Industriais/V05M025V01117

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Elementos Finitos I/V05M025V01108

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Ecuaciones en Derivadas Parciais I/V05M025V01105

Modelos Matemáticos en Mecánica de Medios Continuos/V05M025V01101
