



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 acedutados 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
