

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Ingeniería Fluidomecánica				
Asignatura	Ingeniería Fluidomecánica			
Código	V04M141V01329			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	2	1c
Lengua Impartición				
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Martín Ortega, Elena Beatriz			
Profesorado	Martín Ortega, Elena Beatriz Paz Penín, María Concepción			
Correo-e	emortega@uvigo.es			
Web				
Descripción general	Esta asignatura se presenta como una introducción a la dinámica de fluidos computacional que, partiendo de un conocimiento de las ecuaciones de conservación de los fluidos (ya adquirido por los alumnos en asignaturas previas) permita al alumno realizar simulaciones sencillas que involucren a un fluido como medio de trabajo. Asimismo, pretende que los alumnos conozcan las principales técnicas de medida en flujos para velocidad, presión, concentración, temperatura, de modo que el alumno sea capaz de elegir una técnica adecuada para la medida de las variables en función de los condicionantes del fenómeno a estudiar.			

Competencias	
Código	
A4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
C1	CET1. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
C9	CET9. Saber comunicar las conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
C10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
C16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial
D1	ABET-a. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
D3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
D5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
D11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimiento adecuado de aspectos científicos y tecnólogicos de Mecánica de Fluidos	C1 C16 D1 D5

Capacidad para la resolución de problemas relacionados con flujos complejos y de interés en la industria.	C1 C9 C16 D1 D3 D5 D11
Conocimiento de los métodos empleados para el análisis de dichos flujos, en concreto: - los métodos avanzados de simulación numérica en Mecánica de Fluidos, que permitirá al alumno tras superar la asignatura abordar y resolver problemas matemáticos de ingeniería necesarios para analizar sistemas en el que el fluido sea el medio de trabajo, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación y uso en un programa de ordenador. - las principales técnicas de medida en flujos (monofásicos, multifásicos, especies) para velocidad, presión, concentración, temperatura, de modo que el alumno sea capaz de elegir una técnica adecuada para la medida de las variables en función de los condicionantes del fenómeno a estudiar.	A4 A5 C9 C10 C16 D3 D5

Contenidos

Tema	
1. Introducción a la dinámica de fluidos computacional. Ecuaciones y modelos.	1.1 Ecuaciones generales del movimiento de fluidos. 1.1.a Notación integral 1.1.b Notación diferencial 1.1.c Notación compacta 1.2 Números adimensionales relevantes en mecánica de fluidos 1.2.a Ejemplos de modelos límite 1.3 Particularidades de los flujos: Capas límite
2. Flujos turbulentos	2.1 Introducción 2.2 Escala de Kolmogorov 2.3 Inviabilidad de la simulación numérica directa 2.4 Modelos de turbulencia 2.4.a Modelos RANS: - Promedios de Reynolds y de Favre - Ecuaciones promediadas. Esfuerzos aparentes de Reynolds. Problema del cierre - Hipótesis de Boussinesq: modelos algebraicos, de una ecuación y de dos ecuaciones - Leyes de pared. Modelos de alto y bajo número de Reynolds - Modelos de transporte de esfuerzos aparentes de Reynolds 2.4.b Modelos LES
3. Métodos específicos de resolución de las ecuaciones de Navier-Stokes.	3.1 Discretización de las ecuaciones de fluidos. 3.1.a Discretización del dominio computacional 3.1.b Ecuaciones discretizadas en FVM 3.1.c Discretización de las condiciones de contorno 3.1.d Tratamiento de las capas límite 3.2 Flujos incompresibles. Ecuación de presión 3.2.a Métodos de compresibilidad artificial 3.2.b Acoplamientos presión-velocidad
4. Principales métodos experimentales utilizados en el diagnóstico de flujos.	4.1 Instrumentación para la medición en fluidos. Principios básicos y aplicaciones. 4.2 Análisis de flujos en ebullición. 4.3 Medidas en flujos de gases con partículas.
5. Introducción al uso de distintos software de FMV de simulación numérica de fluidos. Prácticas en aula informática *El uso de estos software quedará condicionado a la disponibilidad de licencias de uso por parte del centro así como a la correcta instalación de los mismos en el aula informática asignada	5.1 Flujo alrededor de un escalón. Flujo laminar y flujo turbulento 5.2 Ejemplo de un dispositivo mezclador de corrientes 5.3 Fuerzas aerodinámicas sobre cuerpos. Ejemplo de cálculo de la calle de Kármán tras un cilindro 5.4 Fuerzas aerodinámicas sobre cuerpos. Ejemplo de cálculo del coeficiente de sustentación y resistencia sobre un perfil aerodinámico 5.5 Ejemplo de flujos en medios porosos. Gases circulando en un catalizador 5.6 Ejercicio/s propuestos a los alumnos

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales

Sesión magistral	21	0	21
Resolución de problemas y/o ejercicios	8	12	20
Prácticas en aulas de informática	16	15	31
Pruebas de tipo test	1	0	1
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	2	0	2
Informes/memorias de prácticas	0	12	12

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

Metodologías

	Descripción
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Actividad en la que se formulan problema y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, que se realizan en aulas de informática.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se atenderá de forma personalizada al alumno en la sesión de preguntas que se formularán durante las sesiones magistrales, así como en las prácticas informáticas. Asimismo se atenderá al alumno de forma personalizada en las sesiones de tutorias de la asignatura
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se atenderá de forma personalizada al alumno en la sesión de preguntas que se formularán durante las sesiones magistrales, así como en las prácticas informáticas. Asimismo se atenderá al alumno de forma personalizada en las sesiones de tutorias de la asignatura
Prácticas en aulas de informática	Se atenderá de forma personalizada al alumno en la sesión de preguntas que se formularán durante las sesiones magistrales, así como en las prácticas informáticas. Asimismo se atenderá al alumno de forma personalizada en las sesiones de tutorias de la asignatura

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Pruebas de tipo test	Existirán al menos dos pruebas tipo test a lo largo de la asignatura, incluyendo el examen final.	55	A4 A5	C1 C9 C10 C16	D1 D3 D5 D11
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Podrán existir pruebas de respuesta larga tanto en las pruebas de evaluación continua como en la prueba final de la asignatura	35	A4 A5	C1 C9 C10 C16	D1 D3 D5 D11
Informes/memorias de prácticas	El alumno deberá entregar antes de finalizar las clases de la asignatura una memoria de ejercicios propuestos de prácticas. Esta nota será tenida en cuenta en la evaluación continua de la asignatura y tendrá un peso en la nota final de la misma de un 10%	10	A4 A5	C1 C9 C10 C16	D1 D3 D5 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Examen Final: Ponderación del 80% de la nota final de la asignatura. Se llevará a cabo un test de evaluación de losconocimientos expuestos en las sesiones magistrales (50% de la nota final de la materia) y se plantearán asimismo problemas o Estudios de casos a resolver (30% de la nota final de la materia).Será necesario obtener una nota mínima (de 2.5 sobre 10) en cada parte del examen (test y resolución de problemas/estudio de casos respectivamente) para poder hacer media.

Evaluación continua: Ponderación del 20% sobre la nota final de la asignatura. Un 10% de la evaluación continua será el informe/memoria de ejercicios propuestos en prácticas entregado por el alumno antes de la realización del examen final de la primera convocatoria. Asimismo, se llevará a cabo un test y/o un ejercicio desimulación numérica durante el periodo docente de la asignatura que tendrá un peso de un 10% sobre la nota final de la asignatura.

La metodología de las pruebas finales de la segunda convocatoria serán del mismo tipo que las pruebas finales de la primera

convocatoria. Las notas de la evaluación continua serán las obtenidas por el alumno en la primera convocatoria.
Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

BLAZEK, J., **Computacional Fluid Dynamics: Principles and Applications**, Elsevier,

BARRERO & PÉREZ-SABORID, **Fundamentos y aplicaciones de la Mecánica de Fluidos**, Mc Graw Hill,

CRESPO, A.,, **Mecánica de fluidos**, Ed. Thomson,

SCHLICHTING, H, **Teoría de la capa límite**, Ediciones Urmo,

WILCOX, **Turbulence Modeling**, DCW Industries,

Davidson, P. A,, **Turbulence, an Introduction for Scientist and Engineers,**, Oxford Univ. Press,

FERZIGER, J., MILOVAN, P., **Computational Methods for fluid Dynamics**, 2ª edición, Springer,

CHUNG, **Computational fluid Dynamics**, Cambridge University Press,

HOMSY et al.,, **Mecánica de Fluidos Multimedia**, Cambridge University Press,

Greenshields, C. J., **OpenFOAM The Open Source CFD Toolbox. User Guide**, OpenFOAM Foundation Ltd,

Fluent, **User Guide**, Fluent - Ansys,

Recomendaciones

Otros comentarios

Dedicar el tiempo indicado de trabajo personal asignado, así como recurrir a tutorías personales con cada profesor para resolver las posibles dudas que surjan durante el trabajo personal del alumno.

Se recomienda un seguimiento total de la materia así como una actitud activa en las clases