

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Mecánica Analítica y Física de Fluidos	Física de Fluidos	4º	1º	6	Optativa
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> Antonio Molina Cuevas Juan de Vicente Álvarez-Manzaneda 			Antonio Molina Cuevas Dpto. Física Aplicada, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 5. Correo electrónico: amolina@ugr.es Teléfono: 958242375		
			Juan de Vicente Álvarez-Manzaneda Dpto. Física Aplicada, 1ª planta, Facultad de Ciencias. Despacho nº 11. Correo electrónico: jvicente@ugr.es Teléfono: 958245148 http://www.ugr.es/~jvicente/		
			HORARIO DE TUTORÍAS Para consultar horario de tutorías, pulse el enlace siguiente: http://fisicaaplicada.ugr.es/pages/profesorado		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Física			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
Se recomienda haber cursado Mecánica y Ondas, Mecánica Analítica y de los Medios Continuos, ecuaciones diferenciales y métodos numéricos.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none"> Leyes de conservación integrales y diferenciales Ecuaciones constitutivas 					



- Estática de fluidos
- Fluido ideal en movimiento estacionario y potencial. Flujo compresible. Fluido viscoso lineal en régimen laminar.
- Flujos lentos: suspensiones
- Teoría de la capa límite
- Fluidos no Newtonianos.
- Fluidos viscoelásticos.
- Inestabilidades y turbulencias
- Ecuación de Reynolds y lubricación.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

Transversales

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis
- CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CT6 Resolución de problemas
- CT8 Razonamiento crítico

Específicas

- CE1: Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE5: Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.
- CE7: Transmitir conocimientos de forma clara tanto en ámbitos docentes como no docentes.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Comprender los conceptos generales de Física de Fluidos y resolución de problemas relacionados.
- Conocer las ecuaciones constitutivas.
- Manejo de las ecuaciones de Navier-Stokes.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

1. Introducción
 - 1.1. Notas históricas sobre la Física de Fluidos
 - 1.2. Concepto de fluido. El fluido como un continuo
2. Ecuaciones básicas
 - 2.1. Ecuaciones fundamentales
 - 2.2. Ecuaciones constitutivas de algunos modelos sencillos: el fluido ideal y el fluido viscoso lineal
3. Estática de fluidos
 - 3.1. Introducción
 - 3.2. Ecuación fundamental
 - 3.3. Equilibrio de un fluido en el campo gravitatorio
 - 3.4. Ley de Arquímedes
 - 3.5. Estabilidad de la flotación
4. Fluido ideal en movimiento estacionario
 - 4.1. Formulación general de la ecuación de Bernoulli
 - 4.2. Caso de fluidos incompresibles: presiones hidrostática y dinámica. Aplicaciones
 - 4.3. Caso de un fluido compresible: flujo adiabático de un gas perfecto. Número de Mach. Teoría



- elemental de la tobera de Laval
- 4.4. Seminario: Cavitación
- 5. Fluido ideal en movimiento potencial
 - 5.1. Introducción. Ecuación de Cauchy-Lagrange
 - 5.2. Flujo Potencial de fluidos incompresibles
 - 5.2.1. Flujo uniforme
 - 5.2.2. Flujos de fuentes o sumideros (flujos de simetría esférica). Explosiones subacuáticas
 - 5.2.3. Flujo de dipolos puntuales
 - 5.2.4. Combinación de fuentes, dipolos y planos. Método de las imágenes
 - 5.2.5. Solución general de la ecuación de Laplace para flujo plano-paralelo. Potencial de vórtice rectilíneo. Aplicación al estudio de los tornados
 - 5.2.6. Combinación de corriente uniforme y dipolo puntual. Estudio del movimiento relativo de un cilindro en un fluido
 - 5.2.7. Flujo con simetría axial en coordenadas esféricas. Estudio del movimiento de una esfera en el seno de un fluido
 - 5.2.8. Teoría de la variable compleja para un flujo bidimensional. Teorema del círculo de Milne-Thomson. Teorema de Blasius. Representación conforme. Transformación de Kutta-Joukowski
 - 5.3. Flujo potencial de fluidos compresibles
 - 5.3.1. Movimiento de un gas con perturbaciones pequeñas. Ondas planas y ondas esféricas
 - 5.3.2. Perturbaciones por fuentes en movimiento. Régimen subsónico y supersónico. Cono de Mach
 - 5.3.3. Ondas de Riemann
- 6. Fluido viscoso lineal en régimen laminar
 - 6.1. Aproximación de Stokes
 - 6.2. Experiencia de Reynolds: régimen laminar y turbulento
 - 6.3. Flujos no inerciales
 - 6.3.1. Flujo de Couette y flujo de Poiseuille
 - 6.3.2. Flujos lentos (flujos de Stokes)
 - 6.3.2.1. Flujo lento bidimensional
 - 6.3.2.2. Flujo de una esfera rígida en una corriente uniforme. Fórmula de Stokes
 - 6.4. Teoría de la capa límite en régimen laminar
 - 6.4.1. Ecuaciones de la capa límite
 - 6.4.2. Espesor de la capa límite
 - 6.4.3. Flujo uniforme sobre una placa plana. Ecuación de Blasius
- 7. Fluidos no Newtonianos
 - 7.1. Flujos estándar
 - 7.2. Funciones materiales
 - 7.3. Flujos estacionarios y no estacionarios
 - 7.4. Fluido Newtoniano generalizado
 - 7.5. Fluido viscoelástico lineal generalizado
 - 7.6. Ecuaciones constitutivas avanzadas
 - 7.7. Reometría
 - 7.8. Dinámica de fluidos computacional
- 8. Inestabilidades
 - 8.1. Problema de Bénard
 - 8.2. Inestabilidad por difusión
 - 8.3. Problema de Taylor
 - 8.4. Inestabilidad de Kelvin-Helmholtz
- 9. Turbulencias
 - 9.1. Introducción: notas históricas
 - 9.2. Promedios, correlaciones y espectros



- 9.3. Ecuaciones del movimiento promediadas
- 9.4. Flujo de cizalla libre
- 9.5. Flujo de cizalla confinado
- 9.6. Teoría de Taylor de la turbulencia
- 10. Ecuación de Reynolds. Lubricación

TEMARIO PRÁCTICO:

Prácticas de simulación CFD:

- Flujo interno en tuberías
- Flujo externo alrededor de un cilindro
- Perfil aerodinámico
- Convección térmica sobre una placa plana
- Flujo en una expansión

Prácticas de laboratorio:

- Análisis de un vertedero
- Medida de la tixotropía
- Impacto de jets sobre superficies
- Tobera convergente-divergente

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- S.C. Hunter. "Mechanics of Continuous Media". Ellis-Horwood Limited. 1983.
- A. Molina Cuevas. "Mecánica Teórica: Mecánica Analítica y Mecánica de los medios Continuos. Univ. de Granada. 2004.
- D. Pnueli, C. Gutfinger. "Fluid Mechanics". Cambridge University Press. 1997.
- J.A. Liggett. "Fluid Mechanics". Mc Graw Hill. 1994.
- B.K. Shivamoggi. "Theoretical Fluid Dynamics". Wiley Interscience. 1998.
- P.J. Kundu. "Fluid Mechanics". Academic Press. 1990.
- L.I. Sedov. "A course in Continuum Mechanics. Vol.III". Wolters-Noordhoff. 1972.

ENLACES RECOMENDADOS

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases magistrales en las que se explicarán los contenidos fundamentales de cada tema.
- Clases de problemas en las que se aplicarán, los contenidos fundamentales.
- Trabajo autónomo del alumno: estudio de los contenidos de los diferentes temas, resolución de problemas, análisis de cuestiones teórico-prácticas y realización de pequeños trabajos complementarios
- Clases de prácticas de simulación CFD y laboratorio. Se propone la realización de 5 prácticas de laboratorio. Cada una de ellas de dos horas de duración en las que aplicar los conocimientos adquiridos en clases de teoría.



PROGRAMA DE ACTIVIDADES

Primer cuatrimestre	Temas del temario	Actividades presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)						Actividades no presenciales (NOTA: Modificar según la metodología docente propuesta para la asignatura)			
		Sesiones teóricas (horas)	Sesiones prácticas (horas)	Exposiciones y seminarios (horas)	Tutorías colectivas (horas)	Exámenes (horas)	Etc.	Tutorías individuales (horas)	Estudio y trabajo individual del alumno (horas)	Trabajo en grupo (horas)	Etc.
Semana 1											
Semana 2											
Semana 3											
Semana 4											
Semana 5											
...											
...											
...											
...											
...											
...											
Total horas											

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La evaluación se realizará:

1.- Convocatoria ordinaria

A) Evaluación continua:

- a) Pruebas escritas teórico-prácticas (problemas) 45%
- b) Prácticas 25%
- c) Participación activa en clase 10%
- d) Seminarios 20%

En todo caso, será necesario obtener al menos el 50% de la calificación total con las notas obtenidas entre los apartados a), b) y c) .

B) Opción de evaluación única mediante un único examen final.

2.- Convocatoria extraordinaria:

Evaluación mediante un único examen final.



INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.

Guía Docente aprobada por el Departamento de Física Aplicada en sesión de Consejo de Departamento de fecha 3 DE MAYO DE 2018

