

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA
FISICA DE FLUIDOS

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 Antonio Molina: L,M:13:00-14:00; X:10:00-14:00 Juan de Vicente: L,X: 10:00-13:00		
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:

Seminarios/Talleres

Relaciones de Problemas y Prácticas de Laboratorio

1. Elementos de cálculo tensorial y cinemática
2. Leyes de conservación en forma integral y diferencial
3. Ecuaciones constitutivas
4. Estática
5. Flujo ideal y potencial
6. Teoría de capa límite
7. Flujo interno en tuberías, externo, compresible y en canales abiertos
8. Análisis dimensional
9. Dinámica de fluidos computacional
10. Flujo de Stokes: suspensiones
11. Flujos estándar y funciones materiales
12. Fluidos con y sin memoria
13. Ecuaciones constitutivas avanzadas
14. Reometría
15. Suspensiones y soluciones poliméricas
16. Inestabilidades y turbulencias
17. Tribología, ferrodinámica y fluidos magnéticos.

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/prácticas 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



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:

A) a partir de las exposiciones de los trabajos de teoría y problemas, y de los exámenes en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas. La superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme y equilibrado de toda la materia.

- Examen: 60%
- Entrega de problemas, prácticas, trabajos, seminarios y actividades de clase: 40%

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

INFORMACIÓN ADICIONAL

Cumplimentar con el texto correspondiente en cada caso.



El Departamento de Física Aplicada aprobó en sesión de consejo de Departamento de fecha **13/06/13** la presente guía docente. Para que conste a los efectos oportunos,

Fecha, firma y sello

Fdo.: Director/a o Secretario/a

