

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Mecánica Analítica y Física de Fluidos	Física de Fluidos	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES ⁽¹⁾			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 Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS ⁽¹⁾		
			Antonio Molina Cuevas Primer cuatrimestre: Lunes de 10 a 12 y Martes de 9 a 13 Segundo cuatrimestre: Martes de 8 a 14		
			Juan de Vicente Álvarez-Manzaneda Martes y jueves de 10:30 a 13:30		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" ([http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))

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	
<p>Transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> • CT1 Capacidad de análisis y síntesis • CT4 Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio • CT6 Resolución de problemas • CT8 Razonamiento crítico <p>Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • 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)	
<ul style="list-style-type: none"> • 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	
<p>TEMARIO TEÓRICO:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> 1.1. Notas históricas sobre la Física de Fluidos 1.2. Concepto de fluido. El fluido como un continuo 2. Ecuaciones básicas <ol style="list-style-type: none"> 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.
- 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

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.

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Examen final incluyendo teoría y problemas.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Guía docente aprobada por el Departamento de Física Aplicada en sesión de Consejo de Departamento de fecha 13 de junio de 2017.

