

17-18

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE
SISTEMAS COMPLEJOS

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



DINÁMICA DE FLUIDOS COMPRESIBLES

CÓDIGO 21156187



Ámbito: GUJ - La autenticidad, validez e integridad de este documento puede ser verificada mediante el "Código Seguro de Verificación (CSV)" en la dirección <https://sede.uned.es/valida/>



A6524FBE4E80CF8E13730B351C37AE36

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN	
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA	
EQUIPO DOCENTE	
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE	
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE	
RESULTADOS DE APRENDIZAJE	
CONTENIDOS	
METODOLOGÍA	
SISTEMA DE EVALUACIÓN	
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA	
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA	
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA	



Nombre de la asignatura	DINÁMICA DE FLUIDOS COMPRESIBLES
Código	21156187
Curso académico	2017/2018
Títulos en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Periodo	SEMESTRE 1
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La Mecánica de Fluidos es ciertamente una de las ramas más bellas y aún no cerradas de la Física clásica. El objetivo fundamental de esta asignatura es presentar los fundamentos básicos con los cuales estudiar los flujos compresibles. La asignatura propone el estudio de los flujos de materia en condiciones en donde la “compresibilidad” juega un rol importante. Por lo tanto la asignatura ofrece un nuevo panorama de la Mecánica de Fluidos, no cubierto, en general, en los cursos de grado previos al máster.

La frontera que permite separar los flujos en compresibles e incompresibles es muy sutil, y para situarnos en contexto debemos tener en consideración no solo la velocidad de la masa fluida y compararla con la velocidad del sonido correspondiente, sino que también importarán las escalas temporales en las que los cambios del flujo ocurren para poder compararlas con los tiempos característicos de las ondas sonoras que son quienes en última instancia propagan la información de dichos cambios.

El estudio de la asignatura hará uso de las herramientas analíticas propias de la Mecánica de Fluidos y permitirá a su vez desarrollar la intuición física en situaciones “poco intuitivas” como ser aquellos contextos en los que la velocidad del fluido es comparable a la velocidad con la cual se propaga la información de un punto a otro.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Es conveniente que el estudiante conozca las ecuaciones de fluido ideal (conservación de la masa, las ecuaciones de Euler y la conservación de la energía) en coordenadas eulerianas, así como conceptos básicos de Termodinámica. No obstante, el primer capítulo de la asignatura es de revisión de dichos temas. También es conveniente el tener conocimiento de cálculo diferencial e integral en una y varias variables (dos y tres variables reales) y saber resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales típicas. De cualquier forma, las ecuaciones a tratar durante el curso siempre se resolverán partiendo desde los principios fundamentales.



EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico
Teléfono
Facultad
Departamento

EMILIA CRESPO DEL ARCO
emi@fisfun.uned.es
91398-7123
FACULTAD DE CIENCIAS
FÍSICA FUNDAMENTAL

COLABORADORES DOCENTES EXTERNOS

Nombre y Apellidos
Correo Electrónico

CESAR HUETE
chuete@invi.uned.es

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Como ya se ha indicado en el apartado Metodología, el Curso Virtual es el instrumento fundamental para la tutorización y seguimiento del aprendizaje. No obstante, el estudiante también tendrá acceso a realizar consultas al equipo docente a través del correo, teléfono y presencialmente en los horarios establecidos para estas actividades. Los datos de contacto del equipo docente son:

Juan Gustavo Wouchuk Schmidt
Email: Gustavo.Wouchuk@uclm.es
César Huete Ruiz de Lira
Email: chuete@ing.uc3m.es

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje propios de la asignatura son

1. Aplicar las leyes de conservación de la masa, cantidad de movimiento lineal y energía a problemas sencillos de dinámica de gases.
2. Distinguir entre flujos compresibles e incompresibles en situaciones estacionarias y no estacionarias.
3. Resolver problemas de ondas sonoras.
4. Entender las propiedades de las curvas características y su significado físico.
5. Resolver problemas que involucren la expansión de una masa de gas y entender el proceso como un fenómeno autosimilar en el límite de una expansión centrada.
6. Comprender las relaciones de Rankine-Hugoniot (R-H) a través de una onda de choque plana.



7. Interpretar geométricamente las relaciones de R-H en un diagrama p-V (presión –volumen específico).
8. Obtener expresiones aproximadas para las relaciones de salto de las diferentes magnitudes termodinámicas para choques débiles.
9. Deducir las ecuaciones diferenciales que gobiernan el flujo reactivo en detonaciones e integrarlas para calcular los perfiles termodinámicos.
10. Distinguir los fenómenos de detonación y deflagración. Resolver problemas aplicados a estos.

CONTENIDOS

METODOLOGÍA

El curso se impartirá a través de una plataforma educativa virtual. Dentro del curso virtual se distribuirá material complementario a los alumnos matriculados y se propondrán trabajos para realizar en casa.

- Dentro del curso virtual el alumno dispondrá de:
 - Página de bienvenida, donde se indica el concepto general de la asignatura y se presenta el equipo docente.
 - Calendario, donde se establece el orden temporal de actividades.
 - Materiales:
 1. Guía del curso, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés.
 2. Programa, donde se especifica la división del contenido por capítulos.
 3. Procedimiento, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar.
 4. Recursos, donde se proporciona el material necesario para el estudio.
 5. Enlaces a páginas relacionadas con los contenidos de la asignatura.
 - Herramientas de comunicación:
 1. Correo, para la consulta personal de dudas de tipo general.
 2. Foros de debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico y práctico.
 3. Plataforma de entrega de los trabajos obligatorios, exámenes y problemas, y herramientas de calificación.



SISTEMA DE EVALUACIÓN

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Los textos básicos de estudio son:

1. *Physics of Shock Waves and High-Temperature Hydrodynamic Phenomena*, Ya. B. Zeldovich and Yu. P. Raizer, Dover Publications, Inc. Mineola, New York, (2002). Capítulo 1.
2. *Fluid Mechanics*, L. D. Landau and E. M. Lifshitz, Butterworth-Heinemann Elsevier, Oxford (2007). Capítulos 9 y 10.
3. *Elements of Gasdynamics*, H. W. Liepmann and A. Roshko, Dover Publications, Inc. Mineola, New York (1993). Capítulos 1, 2, 3 y 4.
4. *Combustion Theory: the fundamental theory of chemical reacting flow systems*, F. A. Williams, Addison-Wesley, (1965). Capítulos 1, 2 y 6.
5. *Detonation: theory and experiment*, W. Fickett and C. D. William, Courier Corporation, (2012). Capítulos 2 y 4.
6. *The detonation phenomenon Vol. 2*, J. HS. Lee, Cambridge University Press, (2008). Capítulo 2.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Se dispondrá de apuntes teórico-prácticos desarrollados por el profesor de la asignatura, en formato pdf.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

La UNED posee la licencia del programa **ScientificNotebook**, un procesador de textos científicos que incluye una versión reducida del programa Maple de cálculo simbólico. También la UNED oferta a los alumnos una versión gratuita de Maple 15. Maple es un programa matemático de propósito general capaz de realizar cálculos simbólicos, algebraicos y de álgebra computacional.

Por otra parte, existen algunos lenguajes de programación elementales de acceso libre (en particular gwbasic y similares) que, por su sencillez, pueden resultar útiles para probar algunos resultados.

Finalmente, el programa **Easy Java Simulations**, también de libre acceso, ofrece posibilidades de representación gráfica de funciones y de integración numérica.

IGUALDAD DE GÉNERO



En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no hayan sido sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

