23-24

MÁSTER UNIVERSITARIO EN FÍSICA DE SISTEMAS COMPLEJOS

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

DINÁMICA DE FLUIDOS COMPRESIBLES

CÓDIGO 21156187

Ámbito: GUI - 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/
0CD4545707 8BE530EC50203F829868CE

23-24

DINÁMICA DE FLUIDOS COMPRESIBLES

CÓDIGO 21156187

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

Ámbito: GUI - 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/

0CD45457078BE530EC50203F829868CE

Nombre de la asignatura	DINÁMICA DE FLUIDOS COMPRESIBLES
Código	21156187
Curso académico	2023/2024
Título en que se imparte	
Tipo	
Nº ETCS	0
Horas	0.0
Periodo	SEMESTRE
Idiomas en que se imparte	

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La Mecánica de Fluidos es ciertamente una de las ramas más bellas y aún no cerradas de la física clásica. Las ecuaciones que gobiernan el comportamiento de un fluido presentan propiedades muy dispares en función de las escalas dominantes. En particular, en esta asignatura, el objetivo es presentar las ecuaciones que describen los fenómenos más importantes que ocurren en condiciones de alta velocidad, cuando la compresibilidad del gas juega un rol importante. En este respecto, la asignatura ofrece un marco teórico de la Mecánica de Fluidos, no cubierto, en general, en los cursos de grado previos al máster.
La asignatura complementa la formación en Mecánica de Fluidos de los estudiantes de Ciencias e Ingeniería al presentar de manera algo más extensa y desarrollada conceptos que son importantes para estudiar procesos donde la velocidad característica del fluido es comparable a la velocidad del sonido, distinguiéndose el flujo subsónico, transónico o supersónico, en función de si el número de Mach es inferior, similar o superior a la unidad, respectivamente.
Los conceptos descritos son directamente aplicables a problemas de interés práctico y científico; como son la acústica, aerodinámica, propulsión supersónica, seguridad ante explosiones y física de alta densidad de energía; a través del estudio de los siguientes fenómenos complejos: expansiones, ondas de choque, ondas expansivas, explosiones y detonaciones. El estudiante adquirirá, por tanto, competencias específicas de mecánica de fluidos y transversales de resolución de problemas evolutivos complejos.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Es recomendable 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, se ofrece una revisión de dichos temas al inicio del curso.
También es conveniente que el estudiante tenga conocimiento de cálculo diferencial e integral en una y varias variables y saber resolver ecuaciones diferenciales ordinarias y en derivadas parciales. En cualquier caso, las ecuaciones a tratar durante el curso siempre se resolverán partiendo desde los principios fundamentales y los problemas se presentan de forma autocontenida.
Por último, es muy recomendable que el estudiante tenga aptitudes mínimas de cálculo

Ámbito: GUI - 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/
0CD4545707 8BE530EC50203F829868CE

numérico para poder hacer frente a la resolución de problemas no analíticos.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	EMILIA CRESPO DEL ARCO (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	emi@fisfun.uned.es
Teléfono	91398-7123
Facultad	FACULTAD DE CIENCIAS
Departamento	FÍSICA FUNDAMENTAL

COLABORADORES DOCENTES EXTERNOS

Nombre y Apellidos	CESAR HUETE
Correo Electrónico	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 electrónico. Los datos de contacto del equipo docente son:
Dra. Emilia Crespo del Arco
e-mail: emi@fisfun.uned.es
Teléfono: 91 398 7123
Horario: Miércoles, de 12:00 a 14:00 y de 16:00 a 18:00
Despacho: 2.01 (Biblioteca Central UNED)
Senda del Rey 5 - 28040 Madrid

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS
CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - 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

Ámbito: GUI - 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/
0CD4545707BBE530EC50203F829868CE

sin ambigüedades
CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido o autónomo.

COMPETENCIAS GENERALES
CG01 - Adquirir capacidad de análisis y síntesis.
CG02 - Adquirir capacidad de organización y planificación.
CG03 - Adquirir conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
CG04 - Adquirir capacidad de gestión de información
CG05 - Adquirir capacidad para resolución de problemas
CG07 –Ser capaz de trabajar en equipo
CG08 - Adquirir razonamiento crítico
CG10 - Adquirir capacidad de aprendizaje autónomo
CG11 - Adquirir capacidad de adaptación a nuevas situaciones
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS
CE01 - Saber utilizar y relacionar los diferentes tipos de descripción (microscópica, mesoscópica y macroscópica) de los fenómenos físicos
CE02 - Comprender las propiedades cualitativas de las soluciones a las ecuaciones de la física (sus tipos, estabilidad, singularidades, etc.) y su dependencia de los parámetros que definen un sistema físico
CE05 - Capacidad de análisis de problemas nuevos en sistemas poco conocidos y determinar similitudes y diferencias con modelos de referencia
CE06 - Capacidad de formular modelos matemáticos en términos de ecuaciones diferenciales (ordinarias o en derivadas parciales)
CE07 - Saber construir modelos numéricos para fenómenos descritos por ecuaciones diferenciales (ordinarias o en derivadas parciales) con diferentes condiciones iniciales o de contorno
CE08 - Capacidad de realizar análisis críticos de resultados experimentales, analíticos y numéricos
CE09 - Capacidad de búsqueda de bibliografía y fuentes de información especializadas. Manejo de las principales bases de datos de bibliografía científica y de patentes
CE10 - Conocimiento avanzado del estado actual y la evolución de un campo de investigación concreto

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.

Ámbito: GUI - 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/
0CD4545707 8BE530EC50203F829868CE

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. Caracterizar las condiciones de salto de detonaciones planas en medios gaseosos.
10. Estudiar como varías las propiedades termodinámicas dentro de la zona reactiva.

En la siguiente tabla se establecen los principales resultados de aprendizaje para los diversos temas

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Tema 1	X	X								
Tema 2	X	X	X							
Tema 3	X	X		X						
Tema 4	X	X			X					
Tema 5	X	X				X	X	X		
Tema 6	X	X				X	X		X	X

CONTENIDOS

Tema 1.

Elementos de dinámica de gases

Tema 2

Ondas sonoras

Tema 3

Curvas características

Ámbito: GUI - 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/
0CD4545707 8BE530EC50203F829868CE

Tema 4

Onda de rarefacción y expansión.

Tema 5

Ondas de choque

Tema 6

Detonaciones

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: guía del curso, donde se establecen los objetivos concretos y los puntos de interés; programa, donde se especifica la división del contenido por capítulos; procedimiento, donde se sugieren al alumno las tareas que debe realizar; recursos, donde se proporciona el material necesario para el estudio; y enlaces a páginas relacionadas con los contenidos de la asignatura.
- Herramientas de comunicación: correo electrónico, para la consulta personal de dudas de tipo general; foros de debate, donde se intercambian conocimientos y se resuelven dudas de tipo académico y práctico; y plataforma de entrega de los trabajos obligatorios, exámenes y problemas, y herramientas de calificación.

Para incentivar el trabajo continuado, el profesor irá preguntando a los estudiantes de forma personalizada sobre el desarrollo del curso, creará tutorías virtuales y facilitará contenidos alternativos audiovisuales propios.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen — No hay prueba presencial

Ámbito: GUI - 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/
0CD45457078BE530EC50203F829868CE

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad: No

Descripción

El primer mes de se deja para que los estudiantes lean los contenidos fundamentales y practiquen con los ejercicios propuestos. El profesor estará disponible para aclarar cualquier tipo de duda. A partir del segundo mes, los entregables están asignados para cada 2/3 semanas, con margen extendido de entrega. Cada uno de los entregables contribuye de forma proporcional a la calificación final.

Criterios de evaluación

Será necesario un mínimo de 5 sobre 10 en la calificación final. Es necesario obtener un mínimo de 4 en cada uno de los entregables para poder optar a la calificación final. Relativo a los entregables, podrán serán de tipo test o trabajos de desarrollo. En este último caso será evaluable la redacción y presentación de los resultados (20 %), los resultados numéricos (60 %) y la interpretación de los mismos (20 %).

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final: Ponderación de la prueba presencial y/o trabajos en la nota finalEvaluación completa a partir de entregables. No hay prueba presencial.

Fecha aproximada de entrega: Primer mes: ejercicios opcionales. Segundo mes: primer entregable. Tercer mes: dos siguientes entregables. Cuarto mes: último entregable. Las fechas dependen del calendario académico.

Comentarios y observaciones

Los estudiantes que por alguna circunstancia sobrevenida no puedan seguir el calendario podrán entrar en la convocatoria de septiembre. Estos estudiantes deberán entregar una parte de los trabajos antes del 1 de mayo y el resto antes del 10 de septiembre.

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?: No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?: No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

Ámbito: GUI - 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/
0CD4545707 8BE530EC50203F829868CE

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Se requerirá una calificación mínima de 4 sobre 10 en cada entregable. Si todos los entregables superan esta calificación mínima, la calificación final será la media ponderada de las calificaciones de los entregables. La nota máxima es 10 sobre 10. Para la evaluación extraordinaria, se guardan las notas obtenidas de los entregables durante la evaluación ordinaria.

Se valorará positivamente en la evaluación de los trabajos la participación de los alumnos en los Foros del Curso Virtual.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788429140873
Título:MECÁNICA DE FLUIDOS. VOL. VI (1ª)
Autor/es:Lifshitz, Eugeny M. ; Landau, Levi D. ;
Editorial:REVERTÉ

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, A. 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

ISBN(13):9780520051256
Título:INTRODUCTION TO DETONATION THEORY
Autor/es:
Editorial:UNIVERSITY OF CALIFORNIA PRESS

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

Ámbito: GUI - 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/
0CD4545707 8BE530EC50203F829868CE

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. 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 se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.

Ámbito: GUI - 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/
0CD4545707 8BE530EC50203F829868CE