

60-8

GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



FISICA DE FLUIDOS (FG)

CÓDIGO 01075168

UNED

8-09

FISICA DE FLUIDOS (FG)

CÓDIGO 01075168

ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

OBJETIVOS

En este curso se pretende que el alumno se familiarice con los conceptos básicos de la Física de Fluidos, sus ecuaciones fundamentales, su terminología y la aplicación de estos conceptos para la resolución de algunos problemas prácticos.

En particular, en este curso veremos la aplicación de los principios fundamentales de conservación de la masa, momento y energía a una partícula fluida, para deducir las ecuaciones fundamentales de la Mecánica de Fluidos (ecuaciones de *continuidad*, de *Navier-Stokes* y de *transferencia de calor y masa*). A medida que se introducen estas ecuaciones de conservación, veremos que pueden formularse en términos de ciertos *números adimensionales*, definidos como cocientes de las escalas características del problema (p. ej. los números de *Mach*, de *Reynolds*, de *Prandtl*, etc.). Estudiaremos el *significado físico* de cada uno de estos números y los distintos regímenes que pueden encontrarse en función de los valores de algunos de ellos (p. ej. flujo *compresible* o *incompresible* dependiendo del número de Mach, flujo *laminar* o *turbulento* dependiendo del número de Reynolds, etc.). Para ello estudiaremos las configuraciones de flujo sencillas más representativas de cada caso.

CONTENIDOS

El temario de esta asignatura se basa en el libro de texto: *Mecánica de Fluidos* de L. D. Landau y E. M. Lifshitz, publicado por la Editorial Reverté (Barcelona 1991). La elección del Landau Lifshitz como texto básico se debe a dos motivos: por un lado la indiscutible calidad del texto y por otro su orientación, que tiende a hacer más énfasis en los aspectos relacionados con la Física Teórica que en las innumerables aplicaciones de la Mecánica de Fluidos.

El texto de Landau y Lifshitz es conocido por desarrollar con gran precisión y profundidad los conceptos fundamentales de la Mecánica de Fluidos, desde sus aspectos más básicos, partiendo de *primeros principios*, hasta un nivel bastante avanzado, llegando a mencionar cuestiones que aún hoy en día siguen siendo objeto de investigación por universidades y centros de investigación de todo el mundo. En general el estilo del texto es bastante condensado, por tanto es importante tomarse cierto tiempo para ir reproduciendo todos los cálculos y asimilando los conceptos.

Para facilitar el estudio de la asignatura hemos clasificado los apartados del texto recomendado en cuatro categorías, de mayor a menor importancia

B: Apartados **básicos**, cuyo contenido es totalmente fundamental.

G: Apartados **generales** y de aplicación inmediata de los contenidos fundamentales.

E: **Ejemplos** particulares de gran interés.

L: Apartados de **lectura** obligada.

de la siguiente manera:

Capítulo I. Fluidos ideales

B: §1, 2, 6 y 7.

G: §3, 4, 5, 8, 9 y 10.

E: §11, 12, 13 y 14.

Capítulo II. Fluidos Viscosos

B: §15 y 19.

G: §16, 20 y 24.

E: §17, 21, 22 y 25.

Capítulo III. Turbulencia

B: §26, 27 (sólo páginas 115 y 116), 31, 32 y 38.

G: §33 y 34.

E: §36 y 37.

L: §29 y 30.

Capítulo IV. Capas Límites

B: §39.

G: §42.

E: §40 y 44.

L: §41, 43, 45 y 46.

Capítulo V. Conducción térmica en fluidos

B: §49, 50 y 53.

G: §54.

E: §51 y 52.

L: §55 y 56.

Capítulo VI. Difusión

B: §57 y 58.

G: §59.

Capítulo VII. Fenómenos superficiales

B: §60

E: §61.

L: §62.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos

Correo Electrónico

Teléfono

Facultad

Departamento

PEDRO LUIS GARCIA YBARRA

pgybarra@ccia.uned.es

91398-6743

FACULTAD DE CIENCIAS

FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos

Correo Electrónico

Teléfono

Facultad

Departamento

MANUEL ARIAS ZUGASTI

maz@ccia.uned.es

91398-7127

FACULTAD DE CIENCIAS

FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

Nombre y Apellidos

Correo Electrónico

Teléfono

Facultad

Departamento

JOSE LUIS CASTILLO GIMENO

jcastillo@ccia.uned.es

91398-7122

FACULTAD DE CIENCIAS

FÍSICA MATEMÁTICA Y DE FLUIDOS

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788429140873

Título:MECÁNICA DE FLUIDOS. VOL. VI (1ª)

Autor/es:Lifshitz, Eugeny M. ; Landau, Levi D. ;

Editorial:REVERTÉ

Libro de texto

- LANDAU, L. D. y LIFSHITZ, E. M.: Mecánica de fluidos (Volumen 6 del Curso de Física Teórica). Editorial Reverté, 1991.

Para facilitar el estudio de la asignatura, se proporciona a los alumnos una colección de exámenes de años anteriores que está disponible en las páginas de CiberUned de la asignatura (accesible a través de <https://virtual0.uned.es>).

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788448198909

Título:FUNDAMENTOS Y APLICACIONES DE LA MECÁNICA DE FLUIDOS (2005)

Autor/es:Pérez-Saborid Sánchez-Pastor, Miguel ; Barrero Ripoll, Antonio ;

Editorial:McGraw-Hill / Interamericana de España, S.A.

ISBN(13):9788497322928

Título:MECÁNICA DE FLUIDOS (1ª)

Autor/es:Crespo Martínez, Antonio ;

Editorial:THOMSON PARANINFO,S.A.

Para preparar adecuadamente el temario de la asignatura es suficiente el libro de texto recomendado. Se recomienda además estudiar con detenimiento los exámenes de años anteriores mostrados en las páginas en CiberUned la asignatura, que sirven para centrar el contenido del libro.

Para aquellos alumnos que estén interesados en bibliografía complementaria, se indica a continuación una lista de libros que permiten ampliar el texto base y profundizar en el estudio de la física de fluidos. La mayor parte de los libros disponibles en español son traducciones de otros idiomas y tienen un enfoque más orientado a la ingeniería, no coincidiendo su contenido con el temario de Físicas. En cualquier caso, son recomendables los siguientes:

- BARRERO RIPOLL A. y PÉREZ-SABORID SÁNCHEZ-PASTOR, M.: Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos. McGraw Hill, Madrid, 2005.
- CRESPO, A.: Mecánica de fluidos. Editorial Thomson, Madrid 2006.
- GERHART, P.; GROSS, R. y HOCHSTEIN, J.: Fundamentos de Mecánica de Fluidos. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Otros libros que pueden ser consultados son:

En inglés:

- BACHELOR, G. K.: An Introduction to Fluid Dynamics, Cambridge University Press, 1994.
- TRITTON, D. J.: Physical Fluid Dynamics. Van Nostrand Reinhold, Nueva York, 1977
- SMITS, A. J.: A Physical Introduction to Fluid Mechanics, John Wiley & Sons, Nueva York, 2000.

En francés:

- GUYON, E.; HULIN, J. P. y PETIT, L.: Hydrodynamique physique, Editions du CNRS, Paris, 1991.

Como **libros específicos** de algunos temas de fluidos se pueden recomendar:

- FRISH, U.: Turbulence. Cambridge University Press, 1998.
- FUCHS, N. A.: The Mechanics of Aerosols, Dover, 1989.
- FRIEDLANDER, S.: Smoke, Dust and Haze. Oxford University Press, Nueva York, 2000.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

PRUEBAS DE AUTOEVALUACION

Como ejercicios de autoevaluación proponemos que realicen de manera detallada los siguientes problemas, que son especialmente representativos del temario y cuya solución se indica en el libro de texto:

Capítulo I. Fluidos ideales

Problema 1 (pág. 27), problema 5 (pág. 30), problema 7 (pág. 31), problema 8 (pág. 32), problema 1 (pág. 44).

Capítulo II. Fluidos Viscosos

Problema 5 (pág. 66), problema 2 (pág. 77), problema 3 (pág. 78), problema 1 (pág. 103), problema 6 (pág. 106).

Capítulo III. Turbulencia

Problema (pág. 138).

Capítulo IV. Capas Límites

Problema 1 (pág. 169), problema (pág. 176), problema 1 (pág. 189).

Capítulo V. Conducción térmica en fluidos

Problema (pág. 231), problema 1 (pág. 235).

Capítulo VI. Difusión

Problema 1 (pág. 260), problema 2 (pág. 261).

Capítulo VII. Fenómenos superficiales

Problema 2 (pág. 269), problema 3 (pág. 269), problema 1 (pág. 275), problema 2 (pág. 275).

Asimismo, se recomienda que intenten realizar los exámenes de años anteriores que puede encontrar en las páginas en CiberUned de la asignatura.

TRABAJOS VOLUNTARIOS

RESOLUCION DE EXAMENES DE CURSOS ANTERIORES

Con carácter voluntario le proponemos que resuelva y nos envíe para su evaluación los

siguientes exámenes, cuyos enunciados pueden encontrar en la página webCT de la asignatura:

- Segunda semana de febrero de 1995
- Primera semana de febrero de 1999
- Primera semana de febrero de 2001 (para resolver el problema, compare este caso con el planteado en el problema de septiembre de 1995)
- Segunda semana de febrero de 2001
- Primera semana de febrero de 2002

Para que el trabajo sea valorado no es necesario que resuelva todos los exámenes propuestos, puede enviar sólo algunos de ellos. Por otra parte, también puede intentar resolver y enviarnos algunos problemas del libro de texto.

En el caso de que las soluciones que envíe sean satisfactorias la puntuación concedida por este trabajo será tenida en cuenta en la nota final, aunque la calificación del examen presencial tendrá siempre un peso determinante. Recuerde que, tanto en este trabajo voluntario como en su prueba presencial, debe detallar todos los pasos que realice en las cuestiones y en el problema.

PRACTICAS DE LABORATORIO EN EL CENTRO ASOCIADO DE MADRID

Para aprobar la asignatura no se requiere la realización de prácticas de laboratorio. Pero, con el material disponible en el Departamento, se ofrece la posibilidad de realizar unas prácticas de laboratorio con experimentos básicos en Física de Fluidos en el Centro Asociado de Madrid (Centro Asociado en Las Rozas). La realización de estas prácticas es totalmente voluntaria y, dado que no todos los alumnos tienen la posibilidad de asistir, su realización no influirá en la nota final.

Guiones de las prácticas

Los alumnos matriculados pueden encontrar en las páginas en CiberUned de esta asignatura los guiones de las prácticas de laboratorio actualmente disponibles.

Duración y horario del laboratorio

Generalmente las prácticas duran una semana y se realizan durante el mes de diciembre, las fechas exactas se deciden cada año en función de las preferencias de los alumnos apuntados. Para apuntarse a estas prácticas, los alumnos interesados y que puedan desplazarse a Madrid, deben ponerse en contacto (en cualquiera de las formas indicadas en el apartado de consultas) con el Profesor Manuel Arias Zugasti, quien coordinará esta actividad.

PRUEBAS PRESENCIALES

Los exámenes constarán de cuatro preguntas cortas (con una puntuación en torno a 0,5 puntos cada una), dos cuestiones (con aproximadamente 2 puntos cada una) y un problema (con 4 puntos aproximadamente), si bien estas puntuaciones parciales son sólo orientativas y pueden variar levemente de una convocatoria a otra. La calificación final no se concederá sumando meramente la puntuación obtenida en cada apartado, sino que se valorará el

examen en su conjunto.

Para la valoración final del examen es muy importante tener en cuenta que, tanto en las cuestiones como en el problema, no basta con aplicar las fórmulas correctas y llegar a la solución sin más, sino que es imprescindible explicar de manera breve, pero clara, cuáles son los pasos que se están dando, qué **principios generales** se están aplicando, qué **aproximaciones** se están haciendo justificando su **validez**, etc. También se valorará de manera negativa la presencia de errores inadmisibles, como por ejemplo resultados dimensionalmente incorrectos o con órdenes de magnitud claramente fuera de rango. Por otra parte, para obtener la calificación de *apto* deberá alcanzarse una calificación mínima en el problema (en torno a un punto de los cuatro asignados). Por último, tal y como hemos mencionado anteriormente en el examen no se podrá utilizar libros ni apuntes, ni se requerirá el uso de calculadora.

INDICACIONES GENERALES

Los alumnos matriculados pueden encontrar en las páginas de CiberUned de esta asignatura algunas indicaciones adicionales sobre cómo deben realizar el examen, así como ejemplos de exámenes de años anteriores.

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Para consultas sobre esta asignatura, diríjense a cualquiera de los Profesores en la Sede Central. Se recomienda plantear las dudas y sugerencias haciendo uso de los foros en las páginas virtuales de la asignatura en CiberUned, accesibles a través de la dirección <https://virtual0.uned.es/>. En estas páginas virtuales, dispone de distintas herramientas de comunicación, de manera que:

- Para enviar un mensaje que no sea visible a los demás alumnos, tutores o profesores, sino que sólo sea visible por el destinatario, hay que entrar en "Correo" y pulsar sobre "Mensaje nuevo", seleccionando el destinatario. Si se quiere que el correo sólo sea visible por los profesores, hay que enviar el mensaje al Equipo Docente, pero no al Administrador del Curso, que es una opción de entrada al curso menos utilizada por los profesores.
- Para preguntar dudas y realizar consultas generales cuya contestación pueda ser de utilidad para otros alumnos, es preferible utilizar el "Foro de Debate" y dirigir un "Mensaje nuevo", bien al "Foro del Equipo Docente" si es una pregunta sobre el temario de la asignatura, o bien a "Consultas Generales" si es una pregunta de organización general del curso. De esta manera, las preguntas y contestaciones quedan accesibles para todos los alumnos, tutores y profesores de la asignatura.

También pueden realizarse consultas por correo, teléfono o e-mail de la forma que se indica a continuación.

Consultas Postales:

- Prof. Manuel Arias Zugasti

Departamento de Física Matemática y de Fluidos

Facultad de Ciencias - UNED

Apdo. 60141

28080 Madrid

Consultas Presenciales:

Facultad de Ciencias - UNED

Senda del Rey, n.º 9.

28040 Madrid

- D. José L. Castillo Gimeno

Despacho 210-B

Tel.: 91 398 71 22

Correo electrónico: castillo@dfmf.uned.es

- D. Pedro L. García Ybarra

Despacho 210-B

Tel.: 91 398 67 43

Correo electrónico: pgybarra@dfmf.uned.es

- D. Manuel Arias Zugasti

Despacho 230

Tel.: 91 398 71 27

Correo electrónico: maz@dfmf.uned.es

- D. Vladimir Sankovitch

Despacho S-03

Tel.: 91 398 71 38

Correo electrónico: vladimir@dfmf.uned.es

El horario habitual de permanencia de los Profesores de esta asignatura en la Universidad, es de 9 a 17 horas, de lunes a viernes. Se aconseja a los alumnos que realicen sus consultas durante el horario designado (los lunes de 16 a 20 horas), cuando podrán contactar fácilmente con los profesores. Si desean hacer una consulta en el despacho y no pueden en este horario, llamen por teléfono para concertar una hora en otro momento. También pueden dejar un mensaje en el contestador automático del Departamento: 91 389 71 30, o vía fax: 91 398 76 28.

En CiberUned:

En las páginas virtuales de esta asignatura en CiberUned (accesibles a través de la dirección <https://virtual0.uned.es>), los alumnos disponen de información actualizada, así como de ejemplos de exámenes de años anteriores. Se recomienda el uso de los foros de estas páginas para realizar consultas y sugerencias.

En Internet:

Tanto dentro del web general de la UNED (dirección: <https://www.uned.es/>) como en el específico del Departamento: (<https://www.dfmf.uned.es/>) se proporciona información sobre esta asignatura, pero la información más actualizada y completa es la facilitada a través de CiberUned.

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.