Mecánica de Fluidos I

Curso Académico: (2019 / 2020) **Fecha de revisión: 05/05/2020 14:27:45**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos

Coordinador/a: FERNANDEZ TARRAZO, EDUARDO ANTONIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

Cálculo I y II, Algebra lineal, Física I y II

OBJETIVOS

Conocimiento fundamental y aplicado de los principios que gobiernan el movimiento fluido y su aplicación a problemas de interés en ingeniería.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

1. Introducción a la mecánica de fluidos
 1.1. Sólidos, líquidos y gases
 1.2.Hipótesis de medio continuo. Partícula fluida.
 1.3 Densidad, velocidad y energía interna
 1.4 Equilibrio termodinámico local
 1.5 Ecuaciones de estado.

2. Cinemática del campo fluido
 2.1. sistemas de coordenadas;
 2.2. Descripciones Euleriana y Lagrangiana. Flujo uniforme, Flujo estacionario. Puntos de remanso
 2.3. Trayectorias, sendas. Línea de fluido, Superficie fluida, volumen fluido.
 2.4. Líneas de corriente, Superficies de corriente y Tubos de corriente
 2.5. Derivada sustancial. Aceleración
 2.6. Circulación y vorticidad.
 2.7 Flujo irrotacional. Potencial de velocidades
 2.8 Función de corriente
 2.9 Deformación local de un elemento fluido. Tensor de velocidades de deformación
 2.10 Flujo convectivo
 2.11 Teorema del transporte de Reynolds.

3. Ecuaciones de conservación en forma integral
 3.1. Ecuación de continuidad
 3.2. Fuerzas de volumen y fuerzas de superficie
 3.3 Tensor de esfuerzos. Ley de Navier-Poisson
 3.4 Fuerzas y momentos actuando sobre cuerpos sumergidos
 3.5 Ecuación de la cantidad de movimiento
 3.6 Ecuación del momento cinético
 3.7 Conducción de calor
 3.8 Ecuación de la energía. Diversas formas de la ecuación de la energía.

4. Ecuaciones de conservación en forma diferencial: las ecuaciones de Navier-Stokes
 4.1 Ecuación de continuidad
 4.2 Ecuación de la cantidad de movimiento
 4.3 Ecuación de la energía: ecuaciones de la energía interna y de la energía cinética. Ecuaciones de la entalpía y de la entropía.
 4.4 Condiciones iniciales y condiciones de contorno

4.5 La ecuación de Bernoulli.

5. Fluidostática
5.1 Ecuaciones de equilibrio
5.2 Hidrostática
5.3 Fuerza y momentos sobre objetos sumergidos. El Principio de Arquímedes.
5.4 La atmósfera standard

6. Análisis dimensional
6.1 Dimensiones de una magnitud física
6.2 Magnitudes físicas dimensionalmente independientes
6.1 El teorema Pi
6.2 Adimensionalización de las ecuaciones de Navier-Stokes; números adimensionales en mecánica de fluidos
6.3 Semejanza física. Semejanza física parcial. Aplicaciones.

7. Flujo viscoso
7.1 Flujo viscoso unidireccional en canales y conductos; las soluciones de Poiseuille y Couette
7.2 Flujo unidireccional no estacionario: Problema de Rayleigh, Flujo de Stokes
7.3 Flujos dominados por la viscosidad en conductos y canales de sección lentamente variable.
7.4 La región de entrada en un conducto.
7.5 Introducción a la lubricación hidrodinámica. El efecto cuña.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología combina clases de teoría con sesiones de resolución de problemas. Las 4 sesiones de laboratorio, todas en aula informática, están diseñadas para conformar un curso introductorio de CFD, adiestrando a los alumnos en el uso del código FLUENT para la resolución de problemas reales. La evaluación de las sesiones de laboratorio se basa en un proyecto individual de CFD en el que el alumno debe poner en práctica sius conocimientos para optimizar el diseño de un cierto sistema fluido.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

Peso porcentual del Examen/Prueba Final:	60
Peso porcentual del resto de la evaluación:	40

Laboratorio (LAB) (20%)
Examen parcial I (P1)(40%)
Examen parcial II (P2) (40%)
Nota Curso CN = 0.20xLAB + 0.40xP1 + 040xP2

Se puede aprobar por curso; para ello la calificación en la evaluación continua debe ser igual o superior a 5.0 (se requiere un mínimo de 4.0 en cada uno de los parciales).

En caso de no aprobar por curso, la nota final (FG) se obtiene tras hacer un examen final:

- Examen Final Ordinario (OFE)
  Si OFE >= 4.0 => FG = 0.4xCG + 0.3xMAX(P1, OFE) + 0.3xMAX(P2,OFE)
  Si OFE < 4.0 => FG = 0.4*CG + 0.6*OFE

- Examen Final Extraordinario (EFE)
  FG = MAX(0.4xCG+0.6xEFE, EFE)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- A. Crespo Martínez Mecánica de Fluidos, Thompson, 2006

- F. M. White Fluid Mechanics, Mc-Graw Hill, 2015

- G. K. Batchelor An Introduction to Fluid Mechanics, Cambridge University Press, 1967

- L. D. Landau & E. M. Lifshitz Fluid Mechanics, Pergamon Press, 1987

- P. A. Lagerstrom Laminar Flow Theory, Princeton University Press, 1996

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- G.F. Carrier, C.E. Pearson. Ordinary Differential Equations. , SIAM (SIAM Classics in Applied Mathematics vol. 6). , 1991

- Juan de Burgos. Cálculo Infinitesimal de varias variables. , McGraw Hill. , 1995

- T. M. Apostol Calculus, John Wiley and Sons, 1969