



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE
INGENIEROS DE MINAS

Ríos Rosas, 21
28003 MADRID.

DEPARTAMENTO DE
INGENIERÍA DE MATERIALES

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

MECÁNICA DE FLUIDOS

Curso : 3º
Cuatrimestre : 2º
Carácter : Obligatoria

Créditos totales
Teóricos : 3,2
Prácticos : 3,3

PLAN DE ESTUDIOS 1996

Edición 1: 1999.09.20

MECÁNICA DE FLUIDOS: PROGRAMA

a) OBJETIVOS Y CONTENIDOS

BLOQUE 1: Propiedades básicas de los fluidos y análisis dimensional

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 1.1 Conocer las propiedades más importantes de los fluidos y las ecuaciones de Navier-Stokes.*
- 1.2 Conocer y aplicar la teoría de modelos y los parámetros adimensionales más importantes.*

CONTENIDOS:

1.1: PROPIEDADES BÁSICAS

- Continuidad, homogeneidad, isotropía, densidad, compresibilidad, viscosidad, tensión superficial y capilaridad.

1.2: COMPORTAMIENTO CONSTITUTIVO

- Sólidos elásticos y fluidos newtonianos.

1.3: ANÁLISIS DIMENSIONAL

- Análisis dimensional, teorema de π y semejanzas.

BLOQUE 2: Cinemática y estática de fluidos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 2.1 Conocer las definiciones geométricas de la cinemática.*
- 2.2 Conocer y aplicar la ecuación de la continuidad y el teorema de arrastre de Reynolds.*
- 2.3 Conocer los movimientos más característicos de los fluidos.*
- 2.4 Comprender y aplicar las ecuaciones de la estática de fluidos, en especial en el cálculo de empujes.*

CONTENIDOS:

2.1: CINEMÁTICA

- Sistemas de referencia y concepto de derivada
- Líneas de corriente, trayectorias, líneas de traza y superficies fluidas
- Caudal y continuidad
- Teorema de arrastre de Reynolds

- Movimiento solenoidal, irrotacional, armónico y plano

2.2: ESTÁTICA

- Ecuaciones generales de la estática
- Empuje de líquidos sobre diversas superficies
- Equilibrio de un sólido sumergido y subpresión
- Equilibrio de un sólido flotante

BLOQUE 3: Dinámica de fluidos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- 3.1 Conocer y aplicar las ecuaciones de la dinámica de fluidos en particular las de conservación de la energía y cantidad de movimiento.*
- 3.2 Conocer y aplicar movimientos laminares más importantes.*
- 3.3 Comprender y utilizar el concepto de capa límite y la interacción sólido-fluido.*
- 3.4 Comprender las ecuaciones de Reynolds y la longitud de mezcla de Prandtl.*

CONTENIDOS:

3.1: DINÁMICA DE FLUIDOS PERFECTOS

- Ecuaciones fundamentales
- Potencial de aceleraciones y teoremas de Kelvin, Lagrange y Bernoulli
- Fórmula de Torricelli, sifón y tubos de medida
- Potencia de una corriente
- Generalización de Bernoulli a un líquido real
- Conservación de la cantidad de movimiento y el momento cinético
- Umbral en la solera de un canal
- Aplicaciones a umbrales, ensanchamientos, boquillas y cálculo de reacciones

3.2: DINÁMICA DE FLUIDOS REALES

- Movimiento laminar y turbulento y explicación física
- Movimiento entre placas fijas paralelas
- Movimientos de Poiseuille, Couette y entre placas fijas paralelas
- Movimientos muy lentos. Fórmula de Stokes
- Características y ecuaciones de la capa límite. Separación y estela
- Fuerzas de arrastre y sustentación
- Tensiones y ecuaciones de Reynolds
- La longitud de mezcla de Prandtl

BLOQUE 4: Conducciones y turbomáquinas

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

4.1 Conocer y aplicar el movimiento de fluidos en tuberías y canales.

4.2 Conocer y aplicar el funcionamiento de turbomáquinas.

CONTENIDOS:

4.1: MOVIMIENTO EN TUBERÍAS

- Relación entre el cortante y la pendiente motriz
- Coeficiente de fricción de Darcy-Weisbach
- Tuberías lisas, intermedias y rugosas

4.2: MOVIMIENTO EN CAUCES ABIERTOS

- Velocidad de propagación de ondas
- Movimiento uniforme y secciones óptimas
- Energía específica y resalto hidráulico
- Movimiento gradualmente variado y curvas de remanso
- Vertederos y aforos
- Ondas de avenida

4.3: TURBOMÁQUINAS

- Elementos principales y diagramas de velocidades en turbomáquinas
- Ecuación de Euler y diagrama de transformación de energía
- Potencias y rendimientos en bombas y turbinas
- Influencia de la forma de los álabes. Grado de reacción
- Características teóricas y curvas reales
- Curvas en concha o colina de rendimientos
- Característica de la tubería y punto de funcionamiento
- Inestabilidad, regulación y acoplamiento de bombas
- Cavitación
- Alturas disponible y de aspiración
- Invariantes de Rateau, funcionamiento semejante y velocidad específica

BLOQUE 5: Movimiento transitorio

OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

5.1 Conocer los conceptos básicos del movimiento transitorio y aplicarlos a las oscilaciones de líquidos en tubos y al golpe de ariete

CONTENIDOS:

5.1: MOVIMIENTO TRANSITORIO

- Oscilaciones de un líquido en un tubo sin y con viscosidad
- Golpe de ariete. Descripción, ecuaciones y resolución

b) BIBLIOGRAFÍA:

BÁSICA:

- MARTÍ, J. y MAYORAL, F. 1996. Mecánica de Fluidos. Apuntes de la asignatura.
- MATAIX, C. 1975. Turbomáquinas hidráulicas. ICAI.
- STREETER, V. L. y WYLE, E. B. 1982. Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill.
- WHITE, F. M. 1983. Mecánica de Fluidos. McGraw-Hill.

COMPLEMENTARIA:

- DAVIS, C.V. y SORENSEN, K. E., 1969. Handbook of Applied Hydraulics, McGraw-Hill.
- DUNCAN, W. J., THOM, A. S. y YOUNG, A. D., 1985. Mechanics of fluids. Edward Arnold.
- EVETT, J.B. y LIU, M. S., 1988. Fluid Mechanics and Hydraulics. Schaum's. Mc Graw-Hill.
- LEVI, E., 1995. The Science of Water. ASCE.

c) PRÁCTICAS EN GRUPOS REDUCIDOS

Nº de prácticas por curso y alumno: 2

Nº de alumnos por grupo: 10

Relación de contenidos:

- Pérdidas de carga en tuberías.
- Curvas características de turbobombas hidráulicas.

Lugar de realización:

Laboratorio.
Laboratorio.

d) PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Consistirá en ejercicios teóricos y resolución de problemas; la teoría y los problemas tienen cada uno la mitad de la puntuación total.