

Plan 277 Lic. en Física

Asignatura 44063 FÍSICA DE FLUIDOS

Grupo 1

Presentación

Ecuaciones del movimiento para un fluido: conservación de la energía y ecuación de Navier-Stokes. Hidrodinámica de sistemas con bajo número de Reynolds. Sistemas con alto número de Reynolds y comportamiento de la capa límite. Ondas e inestabilidades hidrodinámicas.

Programa Básico

1.- Introducción. 2.- Fluidos Ideales. 3.- Fluidos Viscosos. 4.- Turbulencia. 5.- Capas Límite. 6.- Transferencia de Calor en Fluidos. 7.- Flujo compresible.

Objetivos

Proporcionar al alumno el conocimiento de las ecuaciones fundamentales de la física de fluidos, así como la terminología y los conceptos básicos propios de esta materia. Profundizar en algunas aplicaciones de interés.

Programa de Teoría

Tema 1.

INTRODUCCIÓN: Algunas características de los fluidos. Reseña histórica Descripciones euleriana y lagrangiana. Descripción del flujo.

Tema 2.

FLUIDOS IDEALES: Conservación de la masa: Ecuación de continuidad. Ecuación de Euler. Hidrostática y equilibrio mecánico. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de la energía. Momento lineal de un fluido. Teorema de Kelvin o ley de la conservación de la circulación. Flujo potencial. Fluidos incompresibles. Aplicaciones de interés.

Tema 3.

FLUIDOS VISCOSOS: Ecuación del movimiento. Efecto de la viscosidad en un fluido incompresible: disipación de energía. Ejemplos de Aplicación: Flujo en una tubería y entre cilindros en rotación. Ley de semejanza. Fórmula de Stokes. Estela laminar. Viscosidad efectiva de una suspensión. Soluciones exactas de las ecuaciones del movimiento. Ejemplos de Aplicación: Movimiento oscilante en un fluido viscoso y amortiguamiento de las ondas de gravedad.

Tema 4.

TURBULENCIA: Análisis de la estabilidad en flujo estacionario. Aparición de la turbulencia. Turbulencia totalmente desarrollada. Propiedades locales de la turbulencia. Región de turbulencia y el fenómeno de separación. Aplicaciones de interés.

Tema 5.

CAPAS LÍMITE: Capa límite laminar. Estabilidad del flujo en una capa límite laminar. Perfil logarítmico de velocidad. Flujo turbulento en tuberías. Capa límite turbulenta. Crisis de arrastre o resistencia. Flujo que rodea a los cuerpos con forma aerodinámica.

Tema 6.

TRANSFERENCIA DE CALOR EN FLUIDOS: Estudio general de la transferencia de calor. Transferencia de calor en un fluido incompresible. Ley de semejanza para la transferencia térmica. Transferencia térmica en la capa límite. Aplicaciones.

Tema 7.

FLUJO COMPRESIBLE: Introducción. Velocidad del sonido. Flujo estacionario adiabático e isoentrópico. Flujo isoentrópico con cambios de área. Onda de choque normal. Toberas.

Programa Práctico

Se realizan diversas prácticas en las que se determinan experimentalmente parámetros característicos de los sistemas fluidos

Evaluación

Evaluación Mixta:

- a.- Continua: Resolución de ejercicios, realización de trabajos teóricos y prácticos
- b.- Examen escrito de cuestiones y problemas.

Bibliografía

TEORÍA

- L.D. Landau y E.M. Lifshitz, "Mecánica de fluidos", Editorial Reverté (1986).
- F.M. White, "Mecánica de fluidos" , McGraw-Hill (1983). B.R.Munson, D.F. Young, y T.H. Okiishi, "fundamentos de la mecánica de fluidos", Limusa-Wiley. (1999).
- A.J. Smits, "A physical introduction to fluid mechanics", John Wiley and son (2000).
- J.F. Douglas, J.M. Gasiorek and J.A. Swaffield, "Fluid mechanics", Longman (1996).
- D. Pnueli and C. Gutfinger, "Fluid mechanics", Cambridge University Press (1997).
- J.H. Spurk, "Fluid mechanics" Springer (1997).

PROBLEMAS

- J.H. Spurk, "Fluid mechanics, problems and solutions", Springer (1997).
- J.F. Douglas and R.D. Matthews, "Solving problems in:Fluid mechanics, vol 1", Longman (1996).
- J.F. Douglas and R.D. Matthews, "Solving problems in:Fluid mechanics, vol 2", Longman (1996).