

FACULTAD DE INGENIERÍA

CENTRO DE INVESTIGACIÓN Y ESTUDIOS DE POSGRADO



Nombre de la materia: MECANICA DE FLUIDOS
Clave Facultad:
Clave U.A.S.L.P.:
No. de créditos: 8
Horas/Clase/Semana: 4
Horas totales: 64
Horas/Práctica (y/o Laboratorio):
Prácticas complementarias:
Trabajo extra clase Horas/Semana: 4
Carrera/Tipo de materia: Posgrado en Ingeniería Mecánica
Obligatoria de orientación ETF
No. de créditos aprobados:
Fecha última de Revisión Curricular: Marzo 2020

JUSTIFICACIÓN DEL CURSO

Es una materia de fundamental importancia ya que en ella se estudia el modelado del movimiento de los fluidos y a que materias posteriores, tales como las

relacionadas con la transferencia del calor por convección requieren del conocimiento de la manera como se mueven los fluidos.

OBJETIVO DEL CURSO

Propiciar en el alumno la capacidad de síntesis de las diferentes formulaciones que describen al flujo de los fluidos, reconociendo la importancia de los diferentes

términos de las ecuaciones gobernantes y aprendiendo a solucionar de manera analítica algunos de los modelos matemáticos al flujo de fluidos.

CONTENIDO TEMÁTICO

1. ECUACIONES GOBERNANTES DEL FLUJO DE FLUIDOS. 16 Hrs.

Objetivo: Modelación matemática de las ecuaciones de conservación de la masa, de conservación de la cantidad de movimiento y conservación de energía para el flujo de los fluidos Newtonianos.

- 1.1. Métodos estadísticos y del medio continuo.
- 1.2. Sistemas coordenados Euleriano y Lagrangiano.
- 1.3. La derivada material.
- 1.4. Volumen de control
- 1.5. El teorema del transporte de Reynolds.
- 1.6. Conservación de la masa.
- 1.7. Balance de la cantidad de movimiento.
- 1.8. Conservación de la energía.
- 1.9. Rotación y tasa de esfuerzo cortante.
- 1.10. Ecuaciones constitutivas.
- 1.11. Coeficientes de viscosidad.
- 1.12. Ecuaciones de Navier-Stokes
- 1.13. Ecuación de la energía
- 1.14. Fluidos Newtonianos
- 1.15. Condiciones de frontera
- 1.16. Cinemática de flujo de fluidos
 - 1.16.1. Líneas de flujo
 - 1.16.2. Circulación y vorticidad
 - 1.16.3. Tubos de corriente y tubos de vórtices
 - 1.16.4. Cinemática de tubos de vórtices

- 1.17. Formas especiales de las ecuaciones
 - 1.17.1. Teorema de Kelvin
 - 1.17.2. Ecuación de Bernoulli
 - 1.17.3. Ecuación de Crocco
 - 1.17.4. Ecuación de vorticidad

2. SIMPLIFICACIONES DE LA ECUACIONES DE NAVIER STOKES 4 Hrs.

Objetivo: Resumir y analizar formulaciones simplificadas de las ecuaciones de Navier Stokes y las condiciones bajo las cuales estas pueden ser utilizadas.

- 2.1. Flujo de Euler.
- 2.2. Flujo de Potencial
- 2.3. Capas Límites
- 2.4. Flujo de Stokes
- 2.5. Flujos Incompresibles

3. SOLUCIONES EXACTAS PARA PROBLEMAS INCOMPRESIBLES VISCOSOS. 12 Hrs.

Objetivo: Análisis de problemas de flujo de fluidos que se pueden sintetizar en problemas a resolver con técnicas matemáticas analíticas.

- 3.1. Flujo de Couette.
- 3.2. Flujo de Poiseuille
- 3.3. Flujo entre cilindros rotatorios
- 3.4. Primer problema de Stokes
- 3.5. Segundo problema de Stokes
- 3.6. Flujo pulsante entre superficies paralelas
- 3.7. Flujo de punto de estancamiento.
- 3.8. Flujo en canales convergentes y divergentes.
- 3.9. Flujo sobre una pared porosa.

4. FLUJO POTENCIAL 2-D 16 Hrs.
 Objetivo: Análisis de problemas de flujo que pueden ser simplificados con la teoría de potencial.

- 4.1. Función de Corriente
- 4.2. Potencial complejo y velocidad complejo
- 4.3. Flujos Uniformes
- 4.4. Flujos Fuente, Sumidero y Remolino
- 4.5. Flujo en un Sector
- 4.6. Flujo Alrededor de una Esquina
- 4.7. Flujo Dipolo (Doublet)
- 4.8. Cilindro Circular sin Circulación
- 4.9. Cilindro Circular con Circulación
- 4.10. Integral de Blasius
- 4.11. Fuerza y Momento a un Cilindro Circular
- 4.12. Transformaciones Conformales
- 4.13. Transformación de Joukowski
- 4.14. Flujo Alrededor de Elipses
- 4.15. Condición de Kutta y el Perfil Plano
- 4.16. El Perfil Simétrico de Joukowski
- 4.17. El Perfil de Sección Circular
- 4.18. El Perfil de Joukowski
- 4.19. Transformación de Schwarz-Christoffel
- 4.20. Potencial en 2-D por fuentes y dipolos distribuidos
- 4.21. Método de integral de frontera en 2-D

5. INTRODUCCIÓN A FLUJO POTENCIAL 3-D 4 Hrs.

Objetivo: Extensión del estudio de flujo potencial en casos 3-D.

- 5.1. Función Potencial en 3-D
- 5.2. Función Corriente de Stokes
- 5.3. Solución de la Ecuación de Potencial
- 5.4. Flujo Uniforme
- 5.5. Flujos de Fuente y Sumidero
- 5.6. Flujo por un Dipolo (Doublet)
- 5.7. Flujo Alrededor de una Protuberancia Redondeada
- 5.8. Flujo Alrededor de una Esfera
- 5.9. Potencial por fuentes y dipolos distribuidos en línea
- 5.10. Potencial por fuentes y dipolos distribuidos en superficie
- 5.11. Método de integral de frontera en 3-D

6. LA APROXIMACIÓN DE CAPA LÍMITE. 12 Hrs.
 Objetivo: Análisis de la simplificación de la capa límite con desarrollo de algunas de las soluciones clásicas de este problema.

- 6.1. Espesor de la capa límite.
- 6.2. Las ecuaciones de la capa límite.
- 6.3. La solución de Blasius
- 6.4. Las soluciones de Falkner-Skan
- 6.5. Flujo sobre una cuña
- 6.6. Flujo de punto de estancamiento.
- 6.7. Flujo en un canal convergente.
- 6.8. Solución aproximada para una superficie plana.
- 6.9. Ecuación integral.
- 6.10. Aproximación de Kármán-Pohlhausen
- 6.11. Separación de la capa límite.
- 6.12. Estabilidad de la capa límite.

METODOLOGÍA

Estimular en el alumno el pensamiento analítico necesario para el estudio de la mecánica de fluidos, por

medio de la exposición en clase y de tareas que estimulen tal desarrollo.

EVALUACIÓN

Dos exámenes parciales	80%	Total	100%
Tareas	20%		

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

CURRIE, I.G., Fundamental Mechanics of Fluids, Fourth Edition, CRC Press, 2012.

WHITE, F.M., Viscous Fluid Flow, Third Edition, McGraw-Hill, 2005.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Artículos y publicaciones científicas en revistas y congresos internacionales.