



**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMAS DE POSGRADO
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GEOMÁTICA**

COMPONENTE: ELECTIVOS PROFUNDIZACIÓN / TERMO FLUÍDOS

ASIGNATURA: MECÁNICA DE FLUIDOS AVANZADA

CÓDIGO: 780756

CRÉDITOS: 4

HORAS DE TRABAJO: PRESENCIAL:3 - INDIVIDUAL: 9

OBJETIVO GENERAL

Estudiar los principios físicos generales de la mecánica de fluidos en forma diferencial.

OBJETIVO ESPECÍFICO

Deducir y analizar la forma diferencial de las ecuaciones que rigen el movimiento de un fluido y capacitar en la formulación del problema matemático asociado, necesario para la aplicación de técnicas computacionales.

CONTENIDOS

1. **Repaso de cálculo vectorial y tensorial.**
2. **Leyes básicas de conservación:** Métodos estadísticos y del continuo. Coordenadas lagrangianas y eulerianas. Derivada material. Volúmenes de control. Teorema del transporte de Reynolds. Conservación de la masa. Conservación del momento lineal. Conservación de la energía. Discusión de las ecuaciones de conservación. Rotación y rapidez de cortante. Ecuaciones constitutivas, Coeficientes de viscosidad. Ecuaciones de Navier-Stokes. Ecuación de la energía. Ecuaciones que gobiernan los fluidos newtonianos. Condiciones iniciales y de frontera.
3. **Cinemática de fluidos:** Líneas de flujo: líneas de corriente, líneas de trayectoria y líneas de emisión. Circulación y vorticidad. Tubos de corriente y tubos de vórtice. Cinemática de las líneas de vórtice.
4. **Formas especiales de las ecuaciones:** Teorema de Kelvin. Ecuación de Bernoulli. Ecuación de Crocco. Ecuación de vorticidad.
5. **Flujo potencial bidimensional:** Función de corriente. Potencial complejo y velocidad compleja. Flujo uniforme. Flujos de vórtice, sumidero y fuente. Flujo en un sector. Flujo alrededor de un borde puntiagudo. Flujo debido a un doblete. Flujo sin circulación alrededor de un cilindro. Flujo con circulación alrededor de un cilindro.
6. **Flujo viscoso: soluciones exactas:** Flujo de Couette. Flujo de Poiseuille. Flujo entre cilindros rotando. Primer problema de Stokes. Segundo problema de Stokes. Flujo pulsante entre superficies paralelas. Flujo en un punto de estancamiento. Flujo sobre paredes porosas.
7. **Flujo viscoso: soluciones para números de Reynolds bajos:** Aproximación de Stokes. Flujo uniforme. Dobleto. Rotlet. Stokeslet. Esfera rotando en un fluido.



**FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMAS DE POSGRADO
ESCUELA DE INGENIERÍA MECÁNICA Y
ESCUELA DE INGENIERÍA CIVIL Y GEOMÁTICA**

8. **Capa límite hidrodinámica:** Espesor de la capa límite. Ecuaciones de la capa límite. Solución de Blasius. Soluciones de Falkner – Skan. Separación de la capa límite.

METODOLOGÍA

- El programa será desarrollado mediante la exposición teórica de cada uno de los temas, ilustrados con ejercicios. Los estudiantes complementaran su formación con el desarrollo de tareas.
- Desarrollo de ejemplos ilustrativos y planteamiento de ejercicios.
- Revisión de casos prácticos

EVALUACIÓN

1. Primer examen parcial 30%
2. Segundo examen parcial 40%
3. Exposición 30%

BIBLIOGRAFÍA

1. CURRIE, I. G., "Fundamental mechanics of fluids", 2nd ed. McGraw-Hill, N.Y., 1993.
2. WHITE, F. M., "Fluid mechanics", 4th ed., McGraw-Hill, N.Y., 1999.
3. PANTON, R. L., "Incompressible flow", 2nd ed., John Wiley & Sons, N.Y., 1996.
4. OWCZAREK, J. A., "Introduction to Fluid Mechanics", International Textbook Co., Scranton, Pennsylvania, 1968.
5. WHITE, F. M., "Viscous fluid flow", 2nd ed., McGraw-Hill, N.Y., 1991.
6. FOX, R. W., McDonald, A.T., and PRITCHARD, P.J., "Introduction to fluid mechanics", 6th ed., John Wiley & Sons, N.Y., 2003. BIRD, R. B., STEWART, W. E., and LIGHTFOOT, E. N., "Transport phenomena", 2nd ed., John Wiley & Sons, N.Y., 2002.
7. SPURK, J. H., "Fluid mechanics: problems and solutions", Springer, N.Y., 1997.