

PROGRAMA ASIGNATURA

I. IDENTIFICACIÓN.

Nombre: MECÁNICA DE FLUIDOS.	Código: 513313
Horas : 3 (teoría), 2 (práctica), 8 (trabajo académico) Modalidad : Presencial Calidad : Obligatoria Tuición : Departamento de Geofísica Decreto (o año) de creación: 2006-2 Última actualización : 2006-2	Créditos : 4 Régimen : Semestral Prerrequisitos : 515212, 510231, 513222. Correquisitos : No tiene Semestre : 5°

II. DESCRIPCIÓN.

Asignatura teórica de nivel intermedio que presenta los principios y leyes de la mecánica de fluidos.

III. OBJETIVOS.

Objetivos Generales:

Conocer y comprender los principios y las leyes de la mecánica de fluidos y sus aplicaciones.

Objetivos Específicos:

- Definir operacionalmente y calcular las magnitudes físicas asociadas a sistemas con fluidos.
- Enunciar y aplicar los principios y leyes que describen los procesos en sistemas con fluidos.

IV. CONTENIDOS.

Parte I

- Ecuaciones básicas de mecánica de fluidos. Representación de *Lagrange* y de *Euler*. Derivada temporal substancial (material) de *Euler*. Ecuación de continuidad de masa. Ecuación del movimiento de fluidos ideales (ecuación de *Euler*). La ecuación termodinámica (la ley de conservación de energía) y la ecuación del estado de fluidos. Fluidos incompresibles y compresibles. Fluidos barotrópicos y baroclínicos. Hidrostática. Fluidos Rotantes. Ecuación de *Bernoulli*.
- Elementos de la teoría de torbellino. Teorema de *Kelvin* de conservación de la circulación. Teoremas de Helmholtz. Teorema de *Bjerknes* para fluidos baroclínicos. Teorema de *Ertel* de la conservación de la vorticidad potencial.

- Corrientes bidimensionales. Función de corriente y potencial de la velocidad. Integral de *Cauchy*. Corriente potencial sobre un cilindro; paradoja de *d’Alambert*; corriente potencial con circulación; fuerza de sustentación, teorema de *Kutta–Zhukovsky*.
- Efectos de la viscosidad en fluidos; tensor de viscosidad y ecuación de *Navier–Stokes*. Coeficiente de viscosidad dinámica y cinemática. Flujo laminar (de *Couette* y de *Poiseuille*) y turbulento; criterio de *Reynolds*. Argumentos de similaridad. Ley de resistencia (drag) para una esfera moviéndose en un fluido viscoso. Fórmula de *Stokes*. Fórmula balística.

Parte II

- Ondas de sonido (ondas acústicas). Ondas sonoras esféricas y planas. Energía sonora. Ondas de choque. Movimientos de ondas de choque y su termodinámica. Caso unidimensional.
- Ondas de gravedad en la superficie de los fluidos; efectos de capilaridad. Casos límites de aguas profundas y de aguas someras. Ecuación de *Korteweg -- deVries*. Soluciones solitarias y solitones.
- Fluidos estratificados por densidad; criterio de estabilidad hidrostática. Aproximación de *Boussinesq*. Convección libre en un fluido inestable estratificado; criterio de *Rayleigh* para la aparición de convección.
- Concepto de turbulencia localmente isotrópica; teoría de *Kolmogorov*. Escala de *Kolmogorov* de turbulencia de microescala. Rango inercial de turbulencia y cascada de energía directa. Ley de *Richardson* para la dispersión de trazadores en un flujo turbulento. Concepto de viscosidad turbulenta (virtual).

V. METODOLOGÍA DE TRABAJO.

- Se contempla 3 horas de cátedra semanales.
- 2 horas semanales de práctica en que se resuelven y discuten problemas relacionados con los diferentes tópicos de la asignatura.

VI. EVALUACIÓN.

De acuerdo al Reglamento Interno de Docencia de Pregrado de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas.

Instrumento	Modo	Ponderación
Certamen 1	Escrito	30%
Certamen 2	Escrito	50%
Prácticas	Tareas	20%

VII. BIBLIOGRAFIA.

Textos Guía:

- **Landau, L.D. and E.M. Lifshitz, E. M.:** *Fluid Mechanics*. 2nd Ed. Pergamon Press, Oxford. 1987.
- **Kundu, P.K.:** *Fluid Mechanics*. Academic Press, Inc., 638 pp. 1990.

Texto de Apoyo:

- **Batchelor, G.K.:** *An Introduction to Fluid Dynamics*. Cambridge University Press, 615 pp. 1967.

MK/
Abril de 2006