

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
Departamento de Ciencias de la Atmósfera y los Océanos

CARRERA: Licenciaturas en Ciencias de la Atmósfera y en Oceanografía
 PLAN DE ESTUDIO AÑO:
 CUATRIMESTRE: Primero AÑO. 2005
 CODIGO DE CARRERA: 20/23
 MATERIA: **MECANICA DE LOS FLUIDOS**
 CÓDIGO: 9028
 CARACTER DE LA MATERIA: Optativa perteneciente al Ciclo de Especialización Inicial
 PUNTAJE PROPUESTO: No corresponde
 DURACION: Cuatrimestral
 HORAS DE CLASE SEMANAL: Teóricas: 5 Seminarios: ---
 Problemas: --- Teórico-problemas: --
 Laboratorio: --- Prácticas: 5
 TOTAL DE HORAS: 10

CARGA HORARIA TOTAL: 160
 ASIGNATURAS CORRELATIVAS: Matemática 4 y Meteorología Teórica.
 FORMA DE EVALUACION: Exámenes parciales y examen final

PROGRAMA ANALITICO:

1. Fluidos. Conceptos básicos. Presión. Viscosidad. Fricción. Fluidos y flujos ideales. Flujo laminar y turbulento. Flujos compresible e incompresible. Flujos subsónico y supersónico. Flujo estable. Clasificaciones físicas y tipos de flujos. Flujo externo. Flujo interno.
2. Estática de los fluidos. Presión. Ecuaciones diferenciales de la estática de los fluidos. Manometría. Fuerzas de fluidos sobre cuerpos sumergidos. Fluidos acelerados en ausencia de esfuerzos cortantes.
3. Dinámica de los fluidos. Modelos matemáticos. Ecuaciones integrales. Conservación de la masa. Cantidad de movimiento. Cantidad de movimiento angular. Energía. Segunda ley de la termodinámica. Ecuaciones diferenciales. Ecuación de continuidad. Ecuación de la cantidad de movimiento. Ecuación de la cantidad de movimiento para un flujo sin rozamiento. Relaciones entre la tensión y la deformación en un fluido. Ecuaciones de Navier-Stokes. Ecuación de la energía. Segunda ley de la termodinámica.
4. Análisis dimensional. Definiciones y metodología. Teoría de la semejanza. Métodos de análisis dimensional: Teorema Pi de Buckingham. Método de Rayleigh. Análisis dimensional generalizado.
5. Flujos en capas límites, tubos y ductos. Conceptos fundamentales. Flujos externos. Flujos sobre una placa plana. Ecuación integral de la cantidad de movimiento de von Kármán. Ecuaciones de la capa límite de Prandtl. Solución de Blasius. Capas límites turbulentas: leyes potenciales de la velocidad, ley de la pared, ley del déficit de la velocidad, formas logarítmicas de la ley de la pared y de la ley del déficit de la velocidad). Arrastre y sustentación. Flujos internos. Flujos de entrada. Flujos completamente desarrollados: transición, flujo laminar, factor de fricción y pérdida de carga, distribución de la velocidad en un flujo turbulento.

6. Flujo potencial incompresible. Teoría del flujo potencial. Teorema de Bernoulli. Teorema del vórtice de Kelvin. Potencial de velocidad y función corriente. Relación entre las líneas de corriente y las líneas de equipotencial. Funciones potencial y corriente de flujos simples: flujo uniforme, fuentes y sumideros, vórtice potencial. Método de las imágenes. Potencial complejo. Velocidad compleja. Potencial complejo de flujos simples. Circulación. Circulación alrededor de un cilindro circular.

7. Flujos de canal abierto. Flujos de líquido con una superficie libre. Clasificación de los flujos de canal abierto. Flujo uniforme estacionario. Flujo estacionario no uniforme. Flujo no estacionario y no uniforme. Significado del número de Froude. Ecuaciones de Chezy y Manning para un flujo uniforme estacionario. Transporte de la sección de canal. Canales de sección compuesta. Secciones hidráulicas óptimas en canales hidráulicos. Relaciones de energía para flujos de canal abierto. Flujo en canales irregulares. Salto hidráulico. Flujo de variación gradual.

8. Transportes moleculares de cantidad de movimiento, calor y masa. Viscosidad. Conductividad térmica. Coeficientes de difusión.

9. Aproximación de Boussinesq. Sistema de ecuaciones bajo la Aproximación de Boussinesq. Condiciones de validez. Ecuación de continuidad. Ecuaciones de movimiento. Ecuación de energía.

10. Introducción a la turbulencia. Naturaleza de los flujos turbulentos. Origen de la turbulencia. Inestabilidad y transición de una capa límite laminar a una turbulenta. Métodos de análisis de flujos turbulentos. Difusividades. Escalas de longitud en flujos turbulentos.

11. Ecuaciones de flujos turbulentos. Aspectos matemáticos y experimentales. Procesos de promedio. Ecuaciones de flujos turbulentos. Ecuación de movimiento. Ecuación de continuidad. Ecuación de energía. Parámetros turbulentos.

12. Transportes turbulentos. Transporte turbulento de cantidad de movimiento y de calor. Correlaciones. Tensiones de Reynolds. Elementos de la energía cinética de los gases. Energía cinética del flujo medio. Estimaciones de las tensiones de Reynolds. Tensiones de Reynolds y estiramiento de vórtices. El modelo de la longitud de mezcla. La hipótesis del transporte gradiente. Flujo puro con cortante. Efectos de la viscosidad. Energía cinética turbulenta. Análisis de los términos de la ecuación de energía cinética turbulenta.

13. Dinámica de las fluctuaciones turbulentas. Ecuación de la covarianza entre componentes de la velocidad y la temperatura. Ecuación de la varianza de la temperatura. Ecuaciones de las covarianzas entre componentes de la velocidad. Ecuación de la conservación de magnitudes escalares. Problema del cierre de la turbulencia. Cierre de primer orden. Turbulencia de pared. Región turbulenta de pared o de transición. Región turbulenta libre.

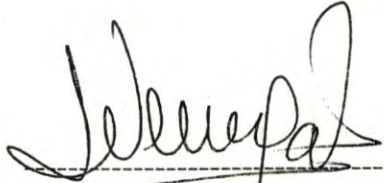
BIBLIOGRAFIA

- Kundu, P.K. Fluid Mechanics. Academic Press. 1990.
Hinze, J.O. Turbulence. McGraw-Hill Book Co., New York, 1975.
Mase, G.E. Mecánica del Medio Continuo. Teoría y Problemas. McGraw-Hill. 1978.
Schlichting, H. Boundary Layer Theory. McGraw-Hill Book Co., New York, 1968.

Streeter, V.L. y Wylie, E.B. Mecánica de los Fluidos. 8E Ed. McGraw-Hill, Book Co., New York, 1993.

Tritton, D.J. Physical Fluid Dynamics. Oxford Science Publications. 2nd Edition. 1997.

White, F.M. Fluid Mechanics. McGraw-Hill Book Co., New York, 1979.



Firma Profesor

LAURA E. VENEGAS.

Aclaración



Firma Director

Dra. Susana Amalia Biachoff
Directora
Cs. de la Atmósfera y los Océanos

Aclaración