



Programa del Curso Dinámica de Fluidos (FS-0511)

Instructores: Erick R. Rivera (erick.rivera@ucr.ac.cr) y Jorge A. Amador

Horas por semana: 4, K-V 13:00-14:50, Consulta: V 15:00-17:00

Créditos: 3, Requisitos: FS-0408, FS-0409, Nivel: V

I Ciclo 2018

Objetivos generales

- Introducir al alumno en los conceptos básicos sobre fluidos geofísicos.
- Desarrollar en el estudiante su interés por el estudio de fluidos atmosféricos y oceánicos, así como su impacto en las diferentes actividades humanas.
- Familiarizar al estudiante con las ecuaciones que describen el movimiento de un fluido geofísico y su relación con el entorno, de manera que pueda identificar casos y aplicaciones especiales de los principios físicos formulados en las ecuaciones.
- Explicar mediante la formulación matemática y física del movimiento de un fluido las características y propiedades de fenómenos atmosféricos, oceánicos y aquellos otros relacionados con fluidos geofísicos.

Objetivos específicos

- Describir las diferentes componentes del movimiento de un fluido.
- Mostrar el uso de los teoremas integrales en fluidos geofísicos.
- Discutir e interpretar físicamente las ecuaciones que describen el movimiento de un fluido.
- Introducir al estudiante en el estudio del problema computacional de las ecuaciones que describen el movimiento de un fluido geofísico.
- Describir las propiedades turbulentas de un fluido y formular las ecuaciones del flujo turbulento.

Contenidos

- 1) Fluidos, conceptos introductorios y principios matemáticos. (Semanas 1 y 2)
- 2) Cinemática de un fluido: Traslación, Rotación, Dilatación, Deformación. (Semanas 3, 4 y 5)
- 3) Teoremas de campo: Stokes, Gauss, Green, Kelvin, potencial vectorial y escalar, Helmholtz. (Semanas 6, 7 y 8)
- 4) Ecuaciones fundamentales de la dinámica de fluidos: principios básicos, conservación de la masa, momento y energía. Ecuación de estado. (Semanas 9, 10 y 11)
- 5) Introducción a la dinámica de fluidos computacional. (Semanas 12 y 13)
- 6) Introducción a los procesos de capa límite y a los procesos turbulentos. (Semanas 14, 15 y 16)

Metodología

Los temas del curso se darán por medio de clases magistrales y tareas a cargo de los instructores. Además, se contemplan prácticas de laboratorio obligatorias que usarán el tanque de rotación del Centro de Investigaciones Geofísicas (CIGEFI), con la colaboración del Lic. Rubén Madrigal. Luego de cada práctica se debe entregar un informe de laboratorio.

Evaluación

Dos exámenes parciales	50% (25% cada uno)
Tareas y trabajos especiales	30%
Laboratorios	20%

Se debe asistir a las Prácticas de Laboratorio con una libreta de apuntes y una gabacha o una camisa vieja que proteja la ropa de posibles manchas. Las mismas se realizarán en el Laboratorio del CIGEFI. El reporte de laboratorio debe constar de las siguientes partes: 1) **portada**, 2) **objetivo(s)** del laboratorio, 3) **marco teórico** que brinde un resumen corto de los fundamentos teóricos de la experiencia que se va a realizar, 4) **descripción del equipo**, 5) **sección de resultados** que incluyan los datos y los cálculos necesarios para cumplir con los objetivos propuestos (deben aparecer también los cuadros y/o gráficos), 6) **conclusiones** y 7) **bibliografía**.

Se hará un uso bajo de la plataforma de Mediación Virtual de la Universidad de Costa Rica. Se indicará la forma de acceder a este sistema en la primera semana de clases.

Fechas importantes

I Examen Parcial (Temas 1, 2 y 3): Sábado 19 de mayo a las 9:00 horas en el CIGEFI.

II Examen Parcial (Temas 4, 5 y 6): Viernes 13 de julio a las 13:00 horas en el CIGEFI.

Ampliación (todos los temas): Jueves 19 de julio a las 9:00 horas en el CIGEFI.

Las tareas y los informes de laboratorio se aceptarán únicamente el día establecido para su entrega, durante el horario de clases y en forma personal. El período de entrega de informes de laboratorio es de una semana.

Cronograma Laboratorio Dinámica de Fluidos

No.	Fecha	Tema
1	Martes 3 de abril de 2018	Uso del equipo de laboratorio
2	Martes 17 de abril de 2018	Rotación en estado de cuerpo sólido
3	Martes 5 de junio de 2018	Circulación general
4	Martes 19 de junio de 2018	Vórtice balanceado
5	Martes 3 de julio de 2018	Corrientes de densidad y capas de Ekman

Se insta al estudiantado a planificar y no solicitar modificaciones en el transcurso del semestre. Cualquier tipo de trabajo en el que se descubra plagio, realizado con dolo o por el uso inadecuado de estándares para citar y hacer referencias, será calificado con cero y al o a la estudiante se le seguirán los procesos disciplinarios establecidos en el Reglamento de Régimen Académico Estudiantil.

Bibliografía

Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2012). Mecánica de fluidos: Fundamentos y aplicaciones. México D.F.: McGraw Hill.

Durst, F. (2008). Fluid mechanics: An introduction to the theory of fluid flows. Berlín: Springer.

Holton, J. R., & Hakim, G. J. (2013). An introduction to dynamic meteorology. Amsterdam: Elsevier.

Kundu, P. K., Cohen, I. M., & Dowling, D. (2012). Fluid mechanics. Amsterdam: Elsevier.

Otros: Libros y recursos electrónicos disponibles por medio del Sistema de Bibliotecas, Documentación e Información (SIBDI) de la Universidad de Costa Rica.