

Clase No.1: Introducción

Luis Alejandro Morales

Facultad de Ingeniería

August 8, 2022

UNIVERSIDAD
NACIONAL
DE COLOMBIA

Table of Contents

- 1 Generalidades
- 2 Horario de clases
- 3 Descripción
- 4 Conceptos previos necesarios
- 5 Objetivo
- 6 Contenido general de la materia
- 7 Evaluación del curso
- 8 Referencias

- **Oficina:** Edificio Laboratorio de Hidráulica, oficina 304
- **Email:** Imoralesm@unal.edu.co

La asignatura

- Identificación de la asignatura: 2015966
- Duración clase presencial: 5 hrs/semana
- No. de semanas: 16
- No. de créditos: 4
- ¿Esta asignatura es validable?: No
- ¿Asignatura de libre elección?: No
- Planes de estudio a los que se asocia la asignatura
 - 2540 Ingeniería Agrícola Componente C
 - 2541 Ingeniería Civil Componente C
- Prerequisitos
 - Cálculo en varias variables
 - Ecuaciones diferenciales
 - Estática

Página de la asignatura

Página de la asignatura

<https://github.com/lamhydro/fluidMechanics>

Horario de clases

| HORA | LUNES | MARTES | MIERCOLES | JUEVES | VIERNES |
|-------------|-------|--------|-----------|--------|---------|
| 7:00-8:00 | | | | | |
| 8:00-9:00 | | | | | |
| 9:00-10:00 | | | | | |
| 10:00-11:00 | | | | | |
| 11:00-12:00 | | | MF 06 | | MF 06 |
| 12:00-13:00 | MF 06 | | MF 06 | | MF 06 |
| 13:00-14:00 | | | | | |
| 14:00-15:00 | MF 07 | MF 07 | MF 08 | MF 07 | MF 08 |
| 15:00-16:00 | MF 08 | MF 07 | MF 08 | MF 07 | MF 08 |
| 16:00-17:00 | | | | | |
| 18:00-19:00 | | | | | |

Descripción

La asignatura mecánica de fluidos se centra en el estudio y análisis de las propiedades físicas más relevantes de los fluidos a partir de los aspectos fundamentales de la física, el cálculo y las ecuaciones diferenciales. Con ello el curso se centra en el estudio y aplicación de **cuatro principios: de Pascal, de conservación de la masa, de conservación de la energía, momentum lineal y angular**, principios que se aplican a diferentes condiciones de contorno a los cuales están sometidos los fluidos. Finalmente se hace una introducción al análisis dimensional y semejanza hidráulica.

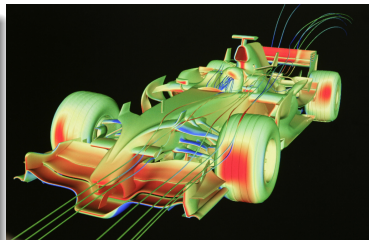


Conceptos previos necesarios

El curso requiere el uso de herramientas matemáticas para la solución de **ecuaciones diferenciales** y el entendimiento básico de los teoremas fundamentales del **cálculo multivariado**, así como los conocimientos básicos de Estática. Es deseable que los estudiantes tengan conocimientos básicos en programación de computadores y el manejo de herramientas de métodos numéricos.

Objetivo

Dar a conocer las **leyes físicas fundamentales** que tienen que ver con el comportamiento de los fluidos y sus aplicaciones a **problemas típicos de la Ingeniería**. Al finalizar el curso, el estudiante debe estar en capacidad de aplicar las ecuaciones básicas de mecánica de fluidos.



1. Propiedades de los fluidos

- Sistemas de unidades
- Transformación de unidades
- Definición de presión y esfuerzo de corte
- Ley de viscosidad de Newton
- Tipos de fluidos y tipos de flujo
- Propiedades de los fluidos
- Ecuación de estado de los gases y gases perfectos

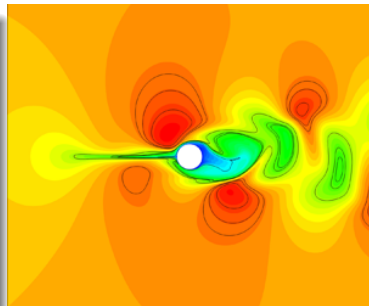
2. Estática de los fluidos

- Fluidos en reposo, escala de medida de la presión y de temperatura
- Ecuación fundamental de la estática de los fluidos, fluido incompresible, fluido compresible, principio de Pascal
- Aparatos medidores de presión
- Fuerzas sobre cuerpos sumergidos: superficies planas, superficies curvas, principios de flotación
- Equilibrio relativo de fluidos en movimiento
- Aceleración lineal uniforme, rotación uniforme alrededor de un eje vertical
- Laboratorios: Aparatos medidores de presión, Ensayos de flotación, Propiedades de los fluidos (banco de estática), Aparato de Reynolds



3. Cinemática de los fluidos

- Generalidades, propiedades cinemáticas del flujo
- Métodos para describir el movimiento de un fluido: método de Lagrange y método de Euler
- Flujo volumétrico y flujo másico, línea de corriente y clasificación de los flujos
- Teorema de Transporte de Reynolds, ecuación de continuidad para un volumen de control, continuidad en un punto
- Flujo potencial y función de corriente, relación entre flujo potencial y función de corriente
- Laboratorio: Hele-Shaw



4. Dinámica de los fluidos

- Ecuación de energía para flujos incompresibles y significado físico
- Concepto de línea de energía, línea de gradiente hidráulico y potencia hidráulica
- Aplicaciones de la ecuación de energía a sistemas de conducción: tuberías, canales, sistemas de bombeo, sistemas de generación hidroeléctrica
- Medidores de caudal: orificios, tubo Pitot, tubo Venturi, medidor de codo
- Cantidad de movimiento: cantidad de movimiento lineal aplicado a: estructuras hidráulicas como compuertas, vertederos, salto hidráulico, accesorios en tuberías, álabes fijos y móviles.
- Cantidad de movimiento angular.
- Laboratorios: Línea de energía y línea de gradiente hidráulico, Flujo compresible, Tubo Pitot, Aparatos medidores de caudal: orificio, tubo Venturi.



5. Analisis dimensional

- Ecuación dimensionalmente homogénea
- Parámetros adimensionales relevantes en mecánica de fluidos
- Obtención de ecuaciones y teorema pi de Buckingham
- Determinación de los grupos adimensionales y leyes de semejanza
- Clasificación de los modelos físicos y aplicaciones



Evaluación del curso

| EVALUACION | VALOR |
|-------------------|--------------|
| Parcial 1 | 20% |
| Parcial 2 | 20% |
| Parcial 3 | 20% |
| Examen final | 20% |
| Laboratorios | 20% |
| | 100% |

Recomendadas

- ① Çengel, Y. A., & Cimbala, J. M. (2010). Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications, McGraw-Hill Higher Education.
- ② Duarte, C. A. (2017). Mecánica de fluidos e hidráulica, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ingeniería, Departamento de Ingeniería Civil y Agrícola.
- ③ White, F. (2015). Fluid Mechanics, McGraw-Hill Higher Education.

Otros

- ① Franzini, J. B., & Finnemore, E. J. (1997). Fluid Mechanics with Engineering Applications: McGraw-Hill.
- ② Liu, C. (2013). Schaum's Outline of Fluid Mechanics and Hydraulics, 4th Edition: McGraw-Hill Education.
- ③ Mott, R. L. (2006). Applied Fluid Mechanics: Pearson Prentice Hall.
- ④ Potter, M. C., Wiggert, D. C., & Ramadan, B. H. (2016). Mechanics of Fluids, SI Edition: Cengage Learning.
- ⑤ Pritchard, P. J. (2010). Fox and McDonald's Introduction to Fluid Mechanics, 8th Edition: John Wiley & Sons.
- ⑥ Roberson, J. A., & Crowe, C. T. (1999). Engineering Fluid Mechanics: Jaico Publishing House.
- ⑦ Shames, I. H. (1992). Mechanics of Fluids: McGraw-Hill.
- ⑧ Sotelo, G. (1974). Hidráulica general: fundamentos: Limusa.
- ⑨ Street, R. L., Watters, G. Z., & Vennard, J. K. (1995). Elementary Fluid Mechanics: Wiley.