

Programa del curso EE-0607

## **Mecánica de fluidos**

Escuela de Ingeniería Electromecánica  
Carrera de Ingeniería Electromecánica (tronco común)

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1. Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Mecánica de fluidos
<b>Código:</b>	EE-0607
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico
<b>Obligatorio o electivo:</b>	Obligatorio
<b>Nº de créditos:</b>	3
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	4
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	5
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	Curso de 6 <sup>to</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica (tronco común)
<b>Requisitos:</b>	MA-2105 Ecuaciones diferenciales; EE-0504 Modelado y simulación de sistemas
<b>Correquisitos:</b>	CM-4108 Transferencia de calor
<b>El curso es requisito de:</b>	EE-0707 Sistemas térmicos; EE-0608 Laboratorio de mecánica de fluidos
<b>Asistencia:</b>	Libre
<b>Suficiencia:</b>	Sí
<b>Posibilidad de reconocimiento:</b>	Sí
<b>Aprobación y actualización del programa:</b>	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

## 2. Descripción general

El curso de *Mecánica de fluidos* aporta en el desarrollo del siguiente rasgo del plan de estudios: aplicar los principios de la mecánica de sólidos y fluidos, termodinámica y transferencia de calor para analizar el comportamiento de los sistemas electromecánicos.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: analizar las propiedades de los fluidos y su relación con el comportamiento de sistemas hidráulicos y neumáticos; aplicar los principios fundamentales de la estática y dinámica de fluidos en la solución de problemas de ingeniería; evaluar la pérdida de energía en sistemas de flujo, diseñando sistemas de transporte de fluidos eficientes; e implementar herramientas computacionales y metodologías experimentales en el análisis de sistemas de flujo de fluidos.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Ecuaciones diferenciales, Modelado y simulación de sistemas, y Termodinámica.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en los cursos de: Sistemas térmicos, Ventilación y aire comprimido, y Sistemas de refrigeración y aire acondicionado.

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Analizar sistemas de transporte de fluidos aplicando sus propiedades, el comportamiento estático y dinámico, y las ecuaciones fundamentales que rigen su movimiento.

### Objetivos específicos

- Analizar las propiedades de los fluidos y su relación con el comportamiento de sistemas hidráulicos y neumáticos.
- Aplicar los principios fundamentales de la estática y dinámica de fluidos en la solución de problemas de ingeniería.
- Evaluar la pérdida de energía en sistemas de flujo, diseñando sistemas de transporte de fluidos eficientes.
- Implementar herramientas computacionales y metodologías experimentales en el análisis de sistemas de flujo de fluidos.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Fluidos y sus propiedades
  - 1.1. Definición de fluido
  - 1.2. Propiedades físicas: densidad, viscosidad, presión, temperatura
  - 1.3. Clasificación de los fluidos (ideales, reales, compresibles e incompresibles)
2. Estática de fluidos
  - 2.1. Presión en un fluido en reposo

- 2.2. Principio de Pascal y principio de Arquímedes
- 2.3. Manometría y medición de presión
- 2.4. Equilibrio de cuerpos sumergidos y flotación
- 3. Cinemática de fluidos (fluidos en movimiento)
  - 3.1. Descripción del movimiento de los fluidos
  - 3.2. Líneas de corriente, trayectoria y líneas de emisión
  - 3.3. Régimen de flujo: laminar y turbulento
  - 3.4. Ecuación de continuidad
- 4. Dinámica de fluidos (principios de energía)
  - 4.1. Principio de Bernoulli y su aplicación
  - 4.2. Ecuación general de la energía
  - 4.3. Flujo potencial y circulación
  - 4.4. Concepto de esfuerzo cortante en flujo
- 5. Flujo en tuberías
  - 5.1. Análisis del flujo interno
  - 5.2. Tipos de flujo en tuberías
  - 5.3. Ecuación de Darcy-Weisbach
  - 5.4. Medición de flujo en tuberías
- 6. Pérdidas de energía debido a la fricción
  - 6.1. Pérdidas primarias y secundarias
  - 6.2. Factores que afectan la fricción
  - 6.3. Diagramas de Moody
  - 6.4. Cálculo de pérdidas de carga
- 7. Sistemas de tuberías
  - 7.1. Redes de tuberías en paralelo y en serie
  - 7.2. Bombeo y selección de bombas
  - 7.3. Golpe de ariete y su control
  - 7.4. Aplicaciones en sistemas industriales
- 8. Análisis computacional de fluidos
  - 8.1. Introducción a la dinámica de fluidos computacional (CFD)
  - 8.2. Modelado y simulación de flujos
  - 8.3. Métodos numéricos en mecánica de fluidos
  - 8.4. Aplicaciones en ingeniería

## II parte: Aspectos operativos

**5. Metodología** En este curso, se utilizará el enfoque sistémico-complejo para la ejecución de las sesiones magistrales y se integrará la investigación práctica aplicada para las asignaciones extraclase. Esta última se implementará mediante técnicas como el estudio de casos, el aprendizaje basado en proyectos, el modelado y la simulación.

**Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:**

- Recibirán clases magistrales con material audiovisual y discusión en grupo sobre conceptos de mecánica de fluidos.
- Analizarán los requisitos del sistema de flujo.
- Evaluarán distintas configuraciones de sistemas hidráulicos.
- Implementarán herramientas computacionales para la simulación de flujos de fluidos.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante analizar sistemas de transporte de fluidos aplicando sus propiedades, el comportamiento estático y dinámico, y las ecuaciones fundamentales que rigen su movimiento

Si un estudiante requiere apoyos educativos, podrá solicitarlos a través del Departamento de Orientación y Psicología.

**6. Evaluación** La evaluación se distribuye en los siguientes rubros:

- Pruebas parciales: evaluaciones formales que miden el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos clave del curso. Generalmente cubren una parte significativa del contenido visto hasta la fecha y pueden incluir problemas teóricos y prácticos.
- Pruebas cortas: evaluaciones breves y frecuentes que sirven para comprobar el dominio de temas específicos. Suelen ser de menor peso en la calificación final y permiten reforzar el aprendizaje continuo.
- Act. aprendizaje activo: actividad diseñada para que los estudiantes se involucren de manera directa y práctica en la construcción de su conocimiento, a través de la resolución de problemas, la discusión y la aplicación de conceptos teóricos en contextos reales o simulados.

Pruebas parciales (2)	60 %
Pruebas cortas (5)	25 %
Act. aprendizaje activo (4)	15 %
Total	100 %

De conformidad con el artículo 78 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas, en este curso la persona estudiante tiene derecho a presentar un examen de reposición si su nota luego de redondeo es 60 o 65.

## 7. Bibliografía

- [1] Y. Cengel y J. Cimbala, *Mecánica de Fluidos, Fundamentos y Aplicaciones*, 4a. McGraw-Hill, Inc., 2018.
- [2] R. Mott y J. Untener, *Mecánica de Fluidos*, 7a. Pearson, 2015.
- [3] H. Chanson, *Hidráulica del Flujo*. McGraw-Hill, Inc., 2002.
- [4] C. T. Crowe, D. F. Elger y J. A. Roberson, *Mecánica de Fluidos*, 7a. John Wiley & Sons, Inc., 2002.
- [5] H. W. King, *Handbook of Hydraulics*. McGraw-Hill, Inc., 1996.
- [6] C. Mataix, *Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas*. Harper & Row Publishers Inc., 1970.
- [7] R. M. Munson, D. F. Young y T. H. Okiishi, *Fundamentos de Mecánica de Fluidos*. John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- [8] M. Potter y D. Wiggert, *Mecánica de Fluidos*, 2a. Prentice Hall, Inc., 1998.
- [9] G. A. Sotelo, *Hidráulica General*. Editorial LIMUSA S.A., 1974.
- [10] V. Streeter, B. Wylie y K. Bedford, *Mecánica de Fluidos*, 9a. McGraw-Hill, Inc., 2000.
- [11] F. M. White, *Mecánica de Fluidos*, 6a. McGraw-Hill, Inc., 2008.

## 8. Persona docente

El curso será impartido por:

**Dr.-Ing. Gustavo Richmond Navarro**

**Bachillerato en Física, Universidad de Costa Rica, Costa Rica**

**Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica**

**Maestría en Ciencias de la Ingeniería Mecánica, Universidad de Chile, Chile**

**Doctorado en Ingeniería, Universidad de Costa Rica, Costa Rica**

Correo: grichmond@itcr.ac.cr Teléfono: 25509345

Oficina: 8 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

**M.Sc. Rodolfo Elizondo Hernandez**

**Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica**

**Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica**

**Maestría en Administración de Ingeniería Electromecánica con Énfasis en Administración de Energía, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica**

Correo: relizondo@itcr.ac.cr Teléfono: 25509346

Oficina: 9 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago