

Programa del curso EE-4907

Laboratorio de sistemas de fluidos

Escuela de Ingeniería Electromecánica
Carrera de Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

Nombre del curso:	Laboratorio de sistemas de fluidos
Código:	EE-4907
Tipo de curso:	Práctico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	1
Nº horas de clase por semana:	2
Nº horas extraclase por semana:	1
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 9 ^{no} semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas
Requisitos:	Ninguno
Correquisitos:	EE-4906 Instalaciones mecánico-sanitarias
El curso es requisito de:	<i>Énfasis en Instalaciones Electromecánicas:</i> EE-5007 Neumática y oleohidráulica; EE-6902 Aerodinámica
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	No
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

2. Descripción general

El curso de *Laboratorio de sistemas de fluidos* aporta en el desarrollo de los siguientes rasgos del plan de estudios: aplicar principios de metrología para medir variables físicas en sistemas electromecánicos; y supervisar y gestionar el diseño, especificaciones, instalación, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos, con un enfoque en la gestión eficiente de la energía.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: evaluar el rendimiento y eficiencia de bombas, ventiladores, compresores y turbinas a través de los laboratorios; aplicar metodologías experimentales para la medición y análisis de parámetros en sistemas de fluidos; registrar datos experimentales en bitácoras de laboratorio para su interpretación, elaborando informes técnicos fundamentados; y desarrollar habilidades en el desarme, montaje y mantenimiento de componentes de sistemas de fluidos, asegurando su correcto funcionamiento.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Mecánica de fluidos, y Sistemas térmicos.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en el curso de: Neumática y oleohidráulica.

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Experimentar con sistemas de fluidos aplicando los principios de la mecánica de fluidos, termodinámica y transferencia de calor analizando la operación de bombas, ventiladores y turbinas hidráulicas.

Objetivos específicos

- Evaluar el rendimiento y eficiencia de bombas, ventiladores, compresores y turbinas a través de los laboratorios.
- Aplicar metodologías experimentales para la medición y análisis de parámetros en sistemas de fluidos.
- Registrar datos experimentales en bitácoras de laboratorio para su interpretación, elaborando informes técnicos fundamentados.
- Desarrollar habilidades en el desarme, montaje y mantenimiento de componentes de sistemas de fluidos, asegurando su correcto funcionamiento.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes laboratorios:

1. Curvas características típicas de bombas
 - 1.1. Definición y clasificación de bombas
 - 1.2. Cálculo de potencia de entrada y salida
 - 1.3. Cálculo de eficiencia de una bomba
 - 1.4. Desarme y análisis de funcionamiento de diferentes tipos de bombas
2. Compresores recíprocos y rotativos

- 2.1. Evaluación del rendimiento de compresores de pistón, tornillo y paletas
- 2.2. Cálculo de caudal, potencia y eficiencia en compresores
- 2.3. Desarme y ensamblaje de compresores para análisis de sus componentes
3. Ventiladores y turbinas
 - 3.1. Caracterización experimental de ventiladores centrífugos y axiales
 - 3.2. Análisis de eficiencia de turbinas Francis y de acción mediante ensayos
 - 3.3. Cálculo de potencia de entrada y salida en sistemas de generación hidráulica
4. Válvulas y dispositivos auxiliares
 - 4.1. Principio de funcionamiento y experimentación con válvulas de control de flujo
 - 4.2. Evaluación de reguladores de presión y dispositivos de filtración
 - 4.3. Análisis de comportamiento de sistemas con diferentes configuraciones de válvulas

II parte: Aspectos operativos

5. Metodología

En este curso, se utilizará la investigación práctica aplicada mediante técnicas como el modelado, simulación, prototipado, experimentación controlada e ingeniería inversa.

Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:

- Realizarán experimentos para caracterizar el desempeño de sistemas de fluidos.
- Aplicarán procedimientos de medición y análisis de datos experimentales.
- Elaborarán informes técnicos fundamentados en resultados experimentales.
- Participarán en actividades de desmontaje y montaje de equipos para conocer su funcionamiento y mantenimiento.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante experimentar con sistemas de fluidos aplicando los principios de la mecánica de fluidos, termodinámica y transferencia de calor analizando la operación de bombas, ventiladores y turbinas hidráulicas

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:

- Reportes: documento técnico que presenta de forma ordenada y estructurada el desarrollo, resultados y análisis de un experimento o práctica de laboratorio.
- 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.

Reportes (12)	60 %
Pruebas cortas (4)	40 %
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 **no** tiene derecho a presentar un examen de reposición.

7. Bibliografía

- [1] Y. Cengel y J. Cimbala, *Mecánica de Fluidos, Fundamentos y Aplicaciones*, 4a. McGraw-Hill, Inc., 2018.
- [2] F. M. White, *Mecánica de Fluidos*, 6a. McGraw-Hill, Inc., 2008.
- [3] R. M. Munson, D. F. Young y T. H. Okiishi, *Fundamentos de Mecánica de Fluidos*. John Wiley & Sons, Inc., 2004.
- [4] V. Streeter, B. Wylie y K. Bedford, *Mecánica de Fluidos*, 9a. McGraw-Hill, Inc., 2000.
- [5] M. Potter y D. Wiggert, *Mecánica de Fluidos*, 2a. Prentice Hall, Inc., 1998.
- [6] C. T. Crowe, D. F. Elger y J. A. Roberson, *Mecánica de Fluidos*, 7a. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

8. Persona docente

El curso será impartido por:

Lic. Joshua Guzmán Conejo

Bachillerato en Enseñanza de Electromecánica, Universidad Técnica Nacional, Costa Rica

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

Correo: joguzman@itcr.ac.cr Teléfono: 25509336

Oficina: 25 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

M.Sc. Juan Pablo Arias Cartín

Bachillerato en Ingeniería Electromecánica, Universidad Internacional de las Américas, Costa Rica

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 Sistemas Modernos en Manufactura, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: jarias@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509343

Oficina: 26 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago

Mag. Oscar Monge Ruiz

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

Especialización en Energía Solar Fotovoltaica, FYCSA, España

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

Maestría en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: omonge@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509349

Oficina: 13 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago