

Programa del curso EE-0707

Sistemas térmicos

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

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

Nombre del curso:	Sistemas térmicos
Código:	EE-0707
Tipo de curso:	Teórico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	3
Nº horas de clase por semana:	3
Nº horas extraclase por semana:	6
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 7 ^{mo} semestre en Ingeniería Electromecánica (tronco común)
Requisitos:	EE-0607 Mecánica de fluidos; EE-0609 Dibujo industrial
Correquisitos:	Ninguno
El curso es requisito de:	EE-0708 Laboratorio de sistemas térmicos. <i>Énfasis en Instalaciones Electromecánicas:</i> EE-4807 Ventilación y aire comprimido; EE-4903 Sistemas de refrigeración y aire acondicionado. <i>Énfasis en Aeronáutica:</i> EE-6902 Aerodinámica. <i>Énfasis en Sistemas Ciberfísicos:</i> EE-8901 Modelado numérico y simulación computacional; EE-6902 Aerodinámica
Asistencia:	Libre
Suficiencia:	Sí
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 *Sistemas térmicos* 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 el comportamiento de los sistemas térmicos según los principios de la termodinámica y la transferencia de calor; evaluar el desempeño y eficiencia de los sistemas electromecánicos relacionados con la mecánica de fluidos y transferencia de calor; seleccionar elementos de ventilación, refrigeración y aire acondicionado; y aplicar metodologías de modelado y simulación para el análisis de sistemas térmicos en contextos industriales.

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

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

3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

Objetivo general

- Aplicar los principios de la mecánica de sólidos y fluidos, termodinámica y transferencia de calor analizando el comportamiento de los sistemas térmicos.

Objetivos específicos

- Analizar el comportamiento de los sistemas térmicos según los principios de la termodinámica y la transferencia de calor.
- Evaluar el desempeño y eficiencia de los sistemas electromecánicos relacionados con la mecánica de fluidos y transferencia de calor.
- Seleccionar elementos de ventilación, refrigeración y aire acondicionado.
- Aplicar metodologías de modelado y simulación para el análisis de sistemas térmicos en contextos industriales.

4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Fundamentos de termodinámica y transferencia de calor
 - 1.1. Principios básicos de la termodinámica
 - 1.2. Mecanismos de transferencia de calor
2. Propiedades de los fluidos y mecánica de fluidos aplicada
 - 2.1. Propiedades de los fluidos y ecuaciones de estado
 - 2.2. Análisis de flujo de fluidos en sistemas térmicos
3. Sistemas de ventilación y aire comprimido

- 3.1. Principios de ventilación y diseño de sistemas
- 3.2. Aplicaciones en la industria y la construcción
- 4. Sistemas de refrigeración y aire acondicionado
 - 4.1. Ciclos de refrigeración y termodinámica aplicada
 - 4.2. Diseño de sistemas de refrigeración
 - 4.3. Diseño de sistemas de aire acondicionado
- 5. Modelado y Simulación de sistemas térmicos
 - 5.1. Herramientas de modelado computacional
 - 5.2. Simulaciones para optimización de diseños
- 6. Evaluación de eficiencia energética en sistemas electromecánicos
 - 6.1. Criterios de eficiencia y análisis energético
 - 6.2. Estrategias de optimización energética

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 sistemas térmicos.
- Analizarán los requisitos del sistema térmico.
- Evaluarán distintas configuraciones del sistema para mejorar su eficiencia.
- Aplicarán herramientas de modelado y simulación en el diseño y optimización de sistemas térmicos.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante aplicar los principios de la mecánica de sólidos y fluidos, termodinámica y transferencia de calor analizando el comportamiento de los sistemas térmicos

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] M. J. Moran, H. N. Shapiro, D. D. Boettner y M. B. Bailey, *Fundamentals of engineering thermodynamics*, 9.^a ed. John Wiley & Sons, 2018.
- [2] Y. A. Çengel y M. A. Boles, *Termodinámica*, 9.^a ed. McGraw-Hill Education, 2019.
- [3] F. P. Incropera, D. P. DeWitt, T. L. Bergman, A. S. Lavine et al., *Fundamentals of heat and mass transfer*. Wiley New York, 1996, vol. 6.
- [4] F. M. White, *Mecánica de Fluidos*, 6a. McGraw-Hill, Inc., 2008.
- [5] J. Holman, *Heat Transfer Tenth Edition*. Publisher "McGraw-Hill Education". 2009.

8. Persona docente

El curso será impartido por:

Lic. Alberto Garro Zavaleta

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

Correo: jagarro@itcr.ac.cr Teléfono: 25509576

Oficina: 12 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

M.Sc. Ignacio del Valle Granados

Licenciatura en Ingeniería Mecánica, Universidad de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Administración de Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Gestión, Generación y Distribución de Energía, Universidad de Cádiz, España

Correo: idelvalle@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509346

Oficina: 9 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago