

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

|   |   |
|---|---|
| <b>Nombre del curso:</b>                        | Sistemas térmicos   |
| <b>Código:</b>                                  | EE-0707   |
| <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>            | 3   |
| <b>Nº horas extraclase por semana:</b>          | 6   |
| <b>Ubicación en el plan de estudios:</b>        | Curso de 7 <sup>mo</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica (tronco común)  |
| <b>Requisitos:</b>                              | EE-0607 Mecánica de fluidos; EE-0609 Dibujo industrial  |
| <b>Correquisitos:</b>                           | Ninguno   |
| <b>El curso es requisito de:</b>                | 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 |
| <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 *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.<sup>a</sup> ed. John Wiley & Sons, 2018.
- [2] Y. A. Çengel y M. A. Boles, *Termodinámica*, 9.<sup>a</sup> 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:

**Ing. Alberto Garro Zavaleta**

Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

Correo: jagarro@itcr.ac.cr Teléfono: 0

Oficina: 12 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago