

Programa del curso EE-0407

## **Termodinámica**

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>	Termodinámica
<b>Código:</b>	EE-0407
<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 4 <sup>to</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica (tronco común)
<b>Requisitos:</b>	FI-2103 Física general III
<b>Correquisitos:</b>	Ninguno
<b>El curso es requisito de:</b>	CM-4108 Transferencia de calor
<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 *Termodinámica* 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: aplicar los conceptos fundamentales de la termodinámica en el análisis energético de sistemas térmicos; analizar las propiedades termodinámicas de las sustancias puras y su impacto en el diseño y operación de sistemas térmicos; evaluar el desempeño de los diferentes ciclos termodinámicos y su aplicación en la conversión de energía en sistemas de potencia, refrigeración y otros procesos industriales; y comprender el uso de la primera y segunda ley de la termodinámica en la solución de problemas de ingeniería.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Física general I, y Física general III.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en los cursos de: Transferencia de calor, y Sistemas térmicos.

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Evaluar los principios básicos de la termodinámica clásica en el análisis energético del comportamiento de los sistemas electromecánicos, desarrollando un enfoque integral en la comprensión y gestión de estos sistemas.

### Objetivos específicos

- Aplicar los conceptos fundamentales de la termodinámica en el análisis energético de sistemas térmicos.
- Analizar las propiedades termodinámicas de las sustancias puras y su impacto en el diseño y operación de sistemas térmicos.
- Evaluar el desempeño de los diferentes ciclos termodinámicos y su aplicación en la conversión de energía en sistemas de potencia, refrigeración y otros procesos industriales.
- Comprender el uso de la primera y segunda ley de la termodinámica en la solución de problemas de ingeniería.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

1. Conceptos y definiciones
  - 1.1. Definición de la termodinámica
  - 1.2. Sistemas y volúmenes de control
  - 1.3. Propiedades y estado de una sustancia
  - 1.4. Procesos y ciclos termodinámicos

- 2. Energía y transferencia de energía
  - 2.1. Formas de energía
  - 2.2. Transferencia de energía por calor, trabajo y masa
- 3. Propiedades de una sustancia
  - 3.1. Estados de agregación
  - 3.2. Tablas de propiedades termodinámicas
  - 3.3. Diagramas de fases
  - 3.4. Sustancias puras y mezclas
- 4. Trabajo y calor
  - 4.1. Definición y formas de trabajo
  - 4.2. Cálculo del trabajo en procesos termodinámicos
  - 4.3. Transferencia de calor y mecanismos
- 5. Primera ley de la termodinámica
  - 5.1. Balance de energía en sistemas cerrados
  - 5.2. Aplicaciones en sistemas abiertos
  - 5.3. Aplicaciones en procesos cíclicos
- 6. Segunda ley de la termodinámica
  - 6.1. Principios de reversibilidad e irreversibilidad
  - 6.2. Concepto de eficiencia térmica
  - 6.3. Principio de Carnot y su implicación
- 7. Entropía
  - 7.1. Definición y propiedades
  - 7.2. Entropía en procesos reversibles e irreversibles
  - 7.3. Segunda ley en términos de entropía
- 8. Ciclos de generación
  - 8.1. Ciclo de Carnot
  - 8.2. Ciclos de potencia de vapor y gas
  - 8.3. Ciclos de refrigeración

## 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:**

- Analizarán y definirán los requisitos del sistema térmico.
- Evaluarán distintas configuraciones de sistemas térmicos y su impacto en la eficiencia energética.
- Implementarán soluciones de optimización térmica en aplicaciones reales.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante evaluar los principios básicos de la termodinámica clásica en el análisis energético del comportamiento de los sistemas electromecánicos, desarrollando un enfoque integral en la comprensión y gestión de estos sistemas

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. A. Çengel y M. A. Boles, *Termodinámica*, 9.<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill Education, 2019.

[2] G. J. V. Wylen y R. E. Sonntag, *Fundamentos de Termodinámica*, 6.<sup>a</sup> ed. Editorial Limusa, 2006.

[3] K. Wark y D. E. Richards, *Termodinámica*, 6.<sup>a</sup> ed. McGraw-Hill Education, 2000.

## 8. Persona docente

El curso será impartido por:

**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 y Generación de Energía, Universidad de Cádiz, España**

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

Oficina: 9 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