

Programa del curso EE-0407

Termodinámica

Escuela de Ingeniería Electromecánica
Carrera de Ingeniería Electromecánica

I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

1. Datos generales

| | |
|---|---|
| Nombre del curso: | Termodinámica |
| Código: | EE-0407 |
| Tipo de curso: | Teórico |
| Obligatorio o electivo: | Obligatorio |
| Nº de créditos: | 3 |
| Nº horas de clase por semana: | 4 |
| Nº horas extraclase por semana: | 5 |
| Ubicación en el plan de estudios: | Curso de 4 ^{to} semestre en Ingeniería Electromecánica |
| Requisitos: | FI-2103 Física general III |
| Correquisitos: | Ninguno |
| El curso es requisito de: | CM-4108 Transferencia de calor |
| Asistencia: | Libre |
| Suficiencia: | Si |
| Posibilidad de reconocimiento: | Si |
| Aprobación y actualización del programa: | 01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026 |

2. Descripción general

El curso de *Termodinámica* colabora en el desarrollo de los siguientes rasgos 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; analizar las propiedades termodinámicas de las sustancias puras y su impacto en el diseño y operación de sistemas térmicos; evaluar el desempeño de los ciclos termodinámicos en la generación de potencia y refrigeración; y aplicar 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

- Aplicar 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
- Analizar las propiedades termodinámicas de las sustancias puras y su impacto en el diseño y operación de sistemas térmicos
- Evaluar el desempeño de los ciclos termodinámicos en la generación de potencia y refrigeración
- Aplicar 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, la investigación práctica aplicada será la estrategia central. Mediante el uso de técnicas como aprendizaje basado en proyectos (PBL) y análisis de alternativas (trade-off).

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 aplicar 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:

- Exámenes 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.
- Proyecto: actividad integradora donde los estudiantes aplican conocimientos teóricos y prácticos para resolver un problema real o simulado. Fomenta el desarrollo de habilidades analíticas, de investigación y trabajo en equipo.

| | |
|--------------------|-------|
| Exámenes parciales | 50 % |
| Pruebas cortas | 30 % |
| Proyecto | 20 % |
| 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. Cengel, *Termodinámica*, 9.^a ed. New York: McGraw-Hill Education, 2019.
- [2] G. J. Van Wylen, *Fundamentos de Termodinámica*, 2.^a ed. México: Editorial Limusa, 2006.

[3] K. Wark, *Thermodynamics*, 7.^a ed. New York: McGraw-Hill Education, 1995.

8. Persona docente

El curso será impartido por:

Ing. Ignacio del Valle Granados
Rellenar

Correo: idelvalle@itcr.ac.cr *Teléfono:* 0

Oficina: 0 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago

Ing. Rodolfo Elizondo Hernandez
Rellenar

Correo: relizondo@itcr.ac.cr *Teléfono:* 0

Oficina: 25509354 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago