UNIVERSIDAD DE COSTA RICA	Universidad de Costa Rica Facultad de Ciencias Escuela de Física

Programa de Curso

Nombre del curso: Física Térmica I	**Requisitos:** MA1003 Cálculo III, FS0327 Física General para Físicos II o FS-0330 Física II MA-1005 Ecuaciones Diferenciales
Sigla: FS-0642	**Correquisitos:** Ninguno
Horas: 4 horas de teoría por semana	**Ciclo**: VI
Créditos: 3	**Clasificación:** Propio
Prof. Esteban Damián Avendaño Soto	Oficina 109B FM

1. DESCRIPCIÓN

Este curso corresponde a la primera parte de los cursos sobre la Física Térmica del de programa de Bachillerato en Física y de Bachillerato y Licenciatura en Meteorología. La física térmica es el estudio de sistemas conformados por un número de Avogadro de partículas (10^{23}). Dada la grandeza de este número, su estudio es inherentemente estadístico, abarcando la termodinámica y la mecánica estadística. Este primer curso se concentra en los fundamentos y principios de la termodinámica, considerando únicamente sistemas clásicos desarrollados en el siglo XIX por Carnot, Clausius, Kelvin, Maxwell y Gibbs, entre otros. Cubrirá las leyes generales de la termodinámica, así como sus aplicaciones a sistemas de particular interés conceptual o práctico.

2. OBJETIVOS

Objetivo General

Desarrollar una compresión básica de las leyes y principios fundamentales de la Termodinámica.

Objetivos específicos

- Comprender los conceptos fundamentales de sistemas termodinámicos y sus transformaciones.
- Comprender los conceptos fundamentales de las tres leyes de la termodinámica.
- Comprender los conceptos fundamentales asociados a los ciclos termodinámicos.
- Comprender los conceptos fundamentales de los potenciales termodinámicos.
- Aplicar las leyes y los principios fundamentales de la termodinámica a fenómenos físicos utilizando las técnicas matemáticas apropiadas.

3. CONTENIDOS DEL CURSO

SISTEMAS TERMODINÁMICOS Y SUS TRANSFORMACIONES

- Propiedades intensivas y extensivas
- Trabajo, calor, equilibrio y temperatura
- Ley cero y elementos de termometría
- Transformaciones reversibles e irreversibles
- Transformaciones cuasi-estáticas, adiabáticas e isotérmicas
- Ley de los gases ideales y otras posibles ecuaciones de estado
- Calores específicos
- Cambios de fase de primer y segundo orden
- Diagramas de fase

PRIMERA LEY: CONSERVACIÓN DE ENERGÍA

- Equivalencia entre trabajo y calor
- Diagramas de presión versus volumen
- Calores específicos para gases ideales
- Transformaciones adiabáticas de un gas
- Velocidad del sonido en el aire

SEGUNDA LEY: ENTROPÍA E IRREVERSIBILIDAD

- Imposibilidad del movimiento perpetuo
- Enunciados de Clausius y Kelvin de la segunda ley
- Ciclo de Carnot, límite de eficiencia y escala absoluta de temperatura
- Entropía: procesos reversibles e irreversibles

CICLOS TERMODINÁMICOS: MOTORES Y REFRIGERADORES

- Diagramas de entropía versus temperatura
- Ciclo termodinámico de un huracán
- Combustión externa: ciclo de Stirling
- Combustión interna: ciclos de cuatro tiempos (Otto y Diesel)

POTENCIALES TERMODINÁMICOS

- Teorema de Euler para funciones homogéneas
- Transformación de Legendre
- Entalpía y energía libre
- Relaciones de Maxwell
- Regla de fases de Gibbs
- Potencial químico
- Relación de Gibbs-Duhem

TERCERA LEY: CONSTANTE DE ENTROPÍA

- Teorema de Nernst
- Aplicación del teorema de Nernst a sólidos
- Constante de entropía para gases y ecuación de Sackur-Tetrode
- Efecto termiónico

TEMAS OPCIONALES

Definidos a criterio de la persona docente

4. METODOLOGÍA

Durante el curso se emplea una metodología participativa. Las clases poseen principalmente exposiciones magistrales y la realización de ejercicios, así como demostraciones de diferentes conceptos de la termodinámica. En las exposiciones magistrales la persona docente deberá dar definiciones, explicaciones teóricas y aplicaciones, empleando las diferentes herramientas matemáticas y de programación disponibles. Se motiva a la indagación de conceptos y al trabajo en grupo e individual.

Semana		Comentario
10-14 de agosto	SISTEMAS TERMODINÁMICOS Y SUS TRANSFORMACIONES	
17-21 de agosto	SISTEMAS TERMODINÁMICOS Y SUS TRANSFORMACIONES	
24-28 de agosto	PRIMERA LEY: CONSERVACIÓN DE ENERGÍA	
31 de agosto al 4 de septiembre	PRIMERA LEY: CONSERVACIÓN DE ENERGÍA	
7- 11 de septiembre	SEGUNDA LEY: ENTROPÍA E IRREVERSIBILIDAD	
14- 18 de septiembre	SEGUNDA LEY: ENTROPÍA E IRREVERSIBILIDAD	
21- 25 de septiembre	CICLOS TERMODINÁMICOS: MOTORES Y REFRIGERADORES	
28 de septiembre al 2 de octubre	POTENCIALES TERMODINÁMICOS	**Primer examen martes 28 de mayo**
5-9 de octubre	POTENCIALES TERMODINÁMICOS	
12-16 de octubre	TERCERA LEY: CONSTANTE DE ENTROPÍA	
19-23 de octubre	TERCERA LEY: CONSTANTE DE ENTROPÍA	
26-30 de octubre	Temas especiales	
2-6 de noviembre	Temas especiales	
9-13 de noviembre	Temas especiales	
16-20 de noviembre	Temas especiales	**Segundo examen** **Martes 16 de noviembre**
23-27 de noviembre	Temas	**Ampliación Viernes 27 de noviembre**

5. EVALUACIÓN

Lineamientos generales:

No se permite ninguna clase de formato electrónico para la confección de resúmenes, tareas y exámenes, con la excepción de la tarea programada.

No se permite la entrega de material previamente evaluado en caso que el estudiante sea repitente.

Es responsabilidad del estudiante desarrollar y realizar sus deberes de manera legible y ordenada.

- **Tareas:** Se asignará ejercicios cada semana (10%)
- **Resúmenes:** Se asignarán resúmenes de la teoría casa semana (10%)
- **Tarea programada:** Se asignará 1 tarea programada (10%)
- **Exámenes:** Se aplicarán un total de 2 exámenes presenciales en tiempo de clase. El mismo será de desarrollo para resolución a mano en un tiempo limitado. Cada examen tiene un peso del 35%.

6. BIBLIOGRAFÍA

1. Adkins, C. J., (1988). *Equilibrium Thermodynamics. United Kingdom*: Cambridge University Press.
2. Callen, H. (1985). *Termodinámica: Introducción a las teorías físicas de la termostática del equilibrio y de la termodinámica irreversible.* Nueva York: Wiley.
3. Carrington, G. (1994). Basic Thermodynamics. Canada: Oxford.
4. Fermi, E. (1985). *Termodinámica*. Buenos Aires: Eudeba.
5. Greiner, W. (1995). *Thermodynamics and Statistical Mechanics*. Verlag New York: Springer.
6. Holman, J. (1974). *Termodinámica*. México: McGraw Hill.
7. King, A. (2012). *Thermophysics*. London, Reino Unido: Literary Licensing.
8. Moran, M. (2004). *Termodinámica técnica*. España: Reverté.
9. Pippard, A. (2004). *Elements of Classical Thermodynamics:For Advanced Students of Physics*. United Kingdom: Cambridge University Press.
10. Schroeder, D. (2000). *An Introduction to Thermal Physics*. USA: Addison Wesley Longman.
11. Sears, F. (1980). *Introducción a la Termodinámica*. España: Reverté.
12. Sears, F. (1980). *Termodinámica, teoría cinética y termodinámica estadística*. España: Reverté.
13. Wasserman, Allen L. *Thermal physics: concepts and practice*. Cambridge, UK New York: Cambridge University Press, 2012.
14. Zemanksy, M. (1985). *Calor y termodinámica*. México: McGraw-Hill.

Aprobado mediante la resolución de vicerrectoría de docencia VD-12824-2023. Rige a partir del I ciclo 2024.

Inclusión de curso al plan 04 de la carrera 210202 Bach. y Lic. en Meteorología, aprobado en Resolución Vicerrectoría de Docencia VD-13132-2024 y rige a partir del I ciclo 2025.



Es un acto u omisión que afecta las oportunidades de una persona o sus derechos humanos.

SON MANIFESTACIONES DE DISCRIMINACIÓN:

- Ataques físicos
- Burlas, bromas ofensivas
- Uso de vocabulario discriminador
- Trato diferencial o despectivo
- Exclusión o segregación
- Desinterés o maltrato
- Negación a brindar servicios

DENUNCIA

La denuncia puede presentarse personalmente o mediante correo electrónico ante la **Comisión Institucional Contra la Discriminación (CICDI).**

Ninguna de las personas involucradas en el proceso podrán sufrir prejuicios.

Si usted ha vivido una situación de discriminación puede acercarse a la Facultad de Ciencias para buscar apoyo.

2511-6345 facultad.ciencias@ucr.ac.cr

FC Facultad de Ciencias

Para conocer el Reglamento contra Discriminación de la UCR ingrese aquí



HOSTIGAMIENTO SEXUAL

Toda conducta de naturaleza sexual indeseada por quien la recibe, que provoque efectos perjudiciales en el estado general o bienestar personal.

SON MANIFESTACIONES DE HOSTIGAMIENTO SEXUAL:

- Promesa o amenaza, implícita o expresa, relacionada con favores sexuales
- Propuestas o conductas de naturaleza sexual
- Humillaciones u ofensas con palabras, gestos o imágenes
- Acercamientos o formas de contacto físico no deseados
- Intentos de comunicación ajenos a la relación profesional o académica

DENUNCIA

Las denuncias se realizan en forma verbal o escrita, ante la **Comisión Institucional Contra el Hostigamiento Sexual (CICHS).**

CONTACTOS

Comisión Institucional contra el Hostigamiento Sexual: 2511-4898
comision.contrahostigamiento@ucr.ac.cr
Defensoría contra el Hostigamiento Sexual: 2511-1909
defensoriahs@ucr.ac.cr

FC Facultad de Ciencias

Para conocer más información ingrese aquí

PROTOCOLO DE ATENCIÓN A PERSONAS DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA CON URGENCIAS PSICOLÓGICAS

PROTOCOLO

Es una guía para el manejo adecuado de las urgencias psicológicas.

URGENCIA PSICOLÓGICA

Se comprende como circunstancias en las que una persona presenta alteraciones del estado de ánimo, del pensamiento o de la conciencia que alteran de manera aguda y notable su comportamiento y ponen en riesgo su integridad personal y la de los demás (Posada, 2009).

MANIFESTACIONES

- Actividad verbal o motora aumentada o inadecuada (respuesta exagerada / extraña).
- Alteraciones de las funciones psíquicas: alucinaciones, delirios, alteraciones de la consciencia.
- Despersonalización: experiencia de sentirse separado de su propio cuerpo Intento o ideación suicida /homicida

¿Qué hacer mientras llega la ambulancia?

PASO 01 Actúe con calma, amabilidad, de forma organizada y respetuosa.

PASO 02 Manténgase visible y cercano, pero sin invadir el espacio de la persona.

PASO 03 Por difícil que sea la situación, no exceda sus competencias. Siga el procedimiento establecido.



FCS
Facultad de Ciencias Sociales

Información tomada del documento de la Oficina de Bienestar y Salud (OBSI UCR

UCR