



1. CARACTERÍSTICAS DEL CURSO

Sigla	FS-0642	Requisitos	MA1003, FS0327/FS0330, MA1005
Nombre	Física Térmica I	Correquisitos	Ninguno
Horas	K,V: 17:00-18:50 (clase), L,J:19:00-20:00 (consulta)	Ciclo	II-25
Aula	FM 102	Oficina	FM 109
Créditos	3	Clasificación	Propio
Grupo	002	Modalidad	Presencial
Docente:	Gian G. Guzmán Verri	Correo electrónico:	gian.guzman@ucr.ac.cr

2. DESCRIPCIÓN

La física térmica estudia los procesos que transforman el calor en trabajo mecánico y viceversa. A partir de postulados generales fundados en la experiencia conocidos como “leyes de la termodinámica”, se deducen relaciones entre propiedades macroscópicas de la materia, tales como la presión, temperatura, y volumen, entre otros. En términos generales, la física térmica es aplicable a todos los procesos en los que la temperatura o el calor desempeñan un papel importante. En física y meteorología, permite comprender fenómenos tan diferentes como la radiación térmica, por un lado, y las propiedades a baja temperatura de las sales paramagnéticas, por otro. Proporciona la teoría básica de las reacciones químicas y subyace en gran parte de la ingeniería química y mecánica. Es aplicable no sólo a las máquinas de vapor, sino también a la refrigeración y la coherería.

3. OBJETIVOS

Desarrollar una comprensión sólida del significado y alcance de las leyes de la termodinámica, de manera que pueda aplicarlas para describir y predecir el comportamiento de diversos sistemas de importancia conceptual y práctica, entre ellos: los motores de combustión externa e interna, los refrigeradores, gases no ideales, materiales magnéticos, transiciones de fase de la materia, y sistemas de varios componentes.

4. CONTENIDOS Y CRONOGRAMA

Contenidos	Semana
Repaso de cálculo en varias variables	1 (K: 12/08, V: 15/08*)
Conceptos y definiciones; ley cero	2 (K: 19/08, V: 22/08)
Primera ley de la termodinámica	3 (K: 26/08, V: 29/08)
Segunda ley de la termodinámica	4 (K: 02/09, V: 05/09)
Segunda ley de la termodinámica	5 (K: 09/09, V: 12/09)
Quiz 1 & 1er parcial	6 (K: 16/09, V: 19/09)
Primera y segunda ley combinadas	7 (K: 23/09, V: 26/09)
Potenciales termodinámicos	8 (K: 30/09, V: 03/10)
Potenciales termodinámicos	9 (K: 07/10, V: 10/10)
Tercera ley de la termodinámica	10 (K: 14/10, V: 17/10)
Aplicaciones a sistemas sencillos	11 (K: 21/10, V: 24/10)
Quiz 2 & 2do parcial	12 (K: 28/10, V: 31/10)
Cambios de fase	13 (K: 04/11, V: 07/11)
Cambios de fase	14 (K: 11/11, V: 14/11)
Sistemas de varios componentes	15 (K: 18/11, V: 21/11)
Quiz 3 & 3er parcial	16 (K: 25/11, V: 28/11)

Ampliación: M: 10/12, 09.00–12.00, Suficiencia: V: 10/10, 09.00., *Día de la madre.



4.1 Subcontenidos:

- Repaso de cálculo en varias variables: funciones de varias variables; derivadas parciales; diferencial total; puntos extremos; dos teoremas; funciones de estado; funciones dependientes de la trayectoria; teorema de Euler para funciones homogéneas; transformación de Legendre.
- Conceptos y definiciones: sistema, entorno y frontera; estado; propiedades extensivas e intensivas; equilibrio termodinámico; temperatura; reversibilidad; irreversibilidad; procesos cuasi-estáticos, isotérmicos, adiabáticos, isoentrópicos; coeficientes de expansión; capacidades caloríficas; reservorio térmico.
- Ley cero de la termodinámica: temperatura empírica; temperatura termodinámica; enunciado de la ley cero; termometría; definición del Kelvin en el SI a partir del 2019.
- Primera ley de la termodinámica: energía interna; trabajo por compresión; trabajo eléctrico; trabajo al variar el área superficial; dependencia del trabajo con la trayectoria; calor; principio de conservación; dependencia del con la trayectoria; capacidades caloríficas; experimento de Gay-Lussac-Joule; procesos adiabáticos reversibles; ciclo de Carnot; la máquina térmica y frigorífica.
- Segunda ley de la termodinámica: escala absoluta de temperatura; teorema de Clausius y entropía; cálculo de la variación de la entropía en procesos reversibles; diagramas de temperatura-entropía; variaciones de la entropía en procesos irreversibles; principio del aumento de la entropía; los enunciados de Clausius y Kelvin-Planck del segundo principio; ciclos de Otto, Diesel, Stirling y de un huracán.
- Primera y segunda ley combinadas: T y v independientes; T y P independientes; P y v independientes; ecuaciones Tds ; propiedades de una sustancia pura; propiedades de un gas ideal; propiedades de un gas de Van der Waals; propiedades de un líquido o un sólido sometido a presión hidrostática.
- Potenciales termodinámicos: energías libres de Helmholtz y Gibbs; entalpía; propiedades de sistemas PVT cerrados a partir de potenciales termodinámicos; relaciones de Maxwell para sistemas PVT ; potenciales termodinámicos en sistemas PVT ; potenciales termodinámicos en sistemas multivariantes.
- Tercera ley de la termodinámica: teorema de Nernst; enunciado de la tercera ley; implicaciones del teorema de Nernst y de la tercera ley.
- Aplicaciones a sistemas simples: radiación de cuerpo negro; mezcla de gases inertes; termodinámica del magnetismo.
- Potencial químico: definición; significado; potencial químico a partir de potenciales termodinámicos; ejemplos de potenciales químicos; relaciones de Maxwell para sistemas abiertos; función de Gibbs para procesos isotérmicos e isobáricos.
- Equilibrio y transformaciones de fase: fases termodinámicas; equilibrio entre fases; transformaciones de fase; ecuación de Clausius-Clapeyron; transformación de fase de primer orden;
- Cambios de fase: sistemas con más de una fase; diagramas de fase; condición de equilibrio entre fases; transiciones de primer-orden; ecuación de Clausius-Calpeyron; coexistencia vapor-líquido; coexistencia líquido-sólidos; regla de fases de Gibbs; puntos críticos; transición superfluida en el helio líquido; efecto fuente en el helio líquido; transición superconductor; efectos de superficie.
- Sistemas de varios componentes: mezclas de gases ideales; aumento de entropía en la difusión; potencial químico; condiciones de equilibrio; soluciones ideales; reacciones de gases ideales; brechas de solubilidad en mezclas binarias; equilibrio entre mezclas líquidas y sólidas.



5. METODOLOGÍA

- El profesor impartirá lecciones presenciales.
- Las lecciones combinarán exposiciones magistrales con la resolución de ejercicios.
- El profesor podrá asignar lecturas que se realicen fuera de clase que podrán ser evaluadas.
- Toda comunicación debe darse a través de los canales institucionales (mediación virtual o correo electrónico institucional).

6. EVALUACIÓN

La nota final será determinada por el promedio ponderado de lo siguiente:

- Exámenes parciales: 1P (28 %), 2P (29 %) y 3P (28 %).
- Quices: 1Q (4 %), 2Q (4 %), 3Q (4 %).
- Tarea(s) programada(s) (3 %).

6.1 Exámenes:

- Los contenidos serán asignados con al menos cinco días hábiles antes de la fecha de evaluación.
- No se permitirá el uso de calculadoras o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico.
- Se permitirá el uso de formulario en una hoja de tamaño carta (216 mm × 279 mm) y por un lado solamente.

6.2 Tareas:

- Será asignada con al menos cinco días hábiles antes de la fecha de entrega (ver cronograma).
- Es permitido consultar apuntes de clase, libros de texto, y personas estudiantes.
- No es permitido copiar soluciones de otras personas, Internet u otro medio.
- El profesor se reserva el derecho de pedirle a la persona estudiante que explique su solución a alguna parte de la prueba. Si la persona estudiante no entiende su propia solución, se le anulará el puntaje correspondiente.
- Deben ser entregada al inicio de clase.
- No será aceptada después de la hora y fecha de entrega.

6.4 Quiz:

- Será presencial.
- Los contenidos serán asignados con al menos cinco días hábiles antes de la fecha de evaluación (ver cronograma).
- No se permitirá el uso de calculadoras o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico.
- Se permitirá el uso de formulario en una hoja de tamaño carta (216 mm × 279 mm) y por un lado solamente.

6.5 Ampliación y Suficiencia:

- Serán presenciales (ver cronograma).
- Todos los contenidos podrán ser evaluados en la prueba de ampliación.
- No se permitirá el uso de calculadoras o cualquier otro tipo de dispositivo electrónico.
- Se permitirá el uso de formulario en una hoja de tamaño carta (216 mm × 279 mm) y por un lado solamente.



7. BIBLIOGRAFÍA y WEBGRAFÍA

7.1. Libros de texto:

- F. W. Sears & G.L. Salinger, *Termodinámica, Teoría Cinética y Termodinámica Estadística*, Editorial Reverté, 2nda edición, 1980.
- K. Dill & S. Bromberg, *Molecular Driving Forces: Statistical Thermodynamics in Biology, Chemistry, Physics, and Nanoscience*, 2nda edición, Garland Science, 2011.
- C. J. Adkins, *Equilibrium Thermodynamics*, 3era edición, Cambridge University Press, 1983.
- S. J. Blundell, y K. M. Blundell, *Concepts in Thermal Physics*, Oxford University Press (2009).

7.2. Páginas web:

- Redefinición del Sistema Internacional de Unidades: <https://www.nist.gov/si-redefinition>.

8. HONESTIDAD ACADÉMICA

La Universidad de Costa Rica impulsa los más altos ideales y estándares de rigor de la vida académica. Se espera que la comunidad estudiantil evite conductas deshonestas tales como el fraude o el plagio. Hacer fraude incluye inventar datos, falsificar bibliografía, utilizar proyectos elaborados por otras personas, obtener ayuda no autorizada en evaluaciones. Plagiar incluye copiar textualmente frases, oraciones, párrafos y trozos enteros de material impreso, Internet y otras fuentes, sin realizar la correspondiente cita; o bien parafrasear sin citar las fuentes. Los casos de fraude o plagio serán sancionados de acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Orden y Disciplina de los Estudiantes de la UCR, [ver aquí](#).



DISCRIMINACIÓN

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 discriminatorio
- 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





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:

- Invitaciones a citas, almuerzos, cine u otros
- 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



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 conciencia.

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.

