

Termodinámica

Requisitos de la materia: Física general II, Ecuaciones Diferenciales Ordinarias.

Descripción de la asignatura: Introducir al alumno, de manera sólida, los conceptos básicos que fundamentan los procesos termodinámicos. Que el estudiante pueda aplicar las leyes de la termodinámica y obtener a través de estas, relaciones entre las variables macroscópicas de la materia, cuando estas, se someten a toda una variedad de procesos. Que el estudiante tenga una preparación adecuada para asistir al curso de Física Estadística.

Índice Temático:

1. **Generalidades de la Termodinámica:** Sistema termodinámico y entorno. Equilibrio termodinámico. Grados de libertad y estado termodinámico. Procesos. Cíclicos, cuasi-estáticos, irreversibles. Cantidades extensivas e intensivas.
2. **Ley cero de la termodinámica y ecuación de estado:** Ecuación de estado. Temperatura, termómetros e isothermas. Escala con respecto al gas ideal. Diferenciales exactas. Expansión volumétrica y compresibilidad isotérmica Constante universal de los gases.
3. **Concepto de trabajo en termodinámica y la primera ley de la termodinámica:** Fuerza generalizada y desplazamiento. Diversos tipos de trabajos. Variables conjugadas. Diferencial exacta II. Energía interna y Trabajo adiabático. Calor y primera ley de la termodinámica.
4. **Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica:** Calores específicos y calores específicos molares. Energía interna de los gases y gases ideales. Proceso adiabático en un gas ideal. Propagación del sonido en gases. Ciclo de Carnot.
5. **Segunda ley de la termodinámica:** Formulación tradicional: enunciados de Planck-Kelvin y de Clausius. Escala Universal. La entropía como una medida del índice de restricción. Propiedades extrémas de la entropía. Entropía y procesos reversibles e irreversibles. Ecuaciones de Gibbs-Duhem y Tds.
6. **Potenciales termodinámicos y ecuaciones de Maxwell:** El principio de mínima energía. Transformadas de Legendre. Potenciales termodinámicos. Funciones generalizadas de Massieu. Los principios mínimos para los potenciales. El Potencial de Helmholtz, la entalpia y la función de Gibbs. Las relaciones de Maxwell. Algunas aplicaciones. Transformadas por Jacobianos.
7. **Tercera ley de la termodinámica:** Postulado de Nerst. Consecuencias del Postulado de Nerst.

8. **Gases Imperfectos. Sustancias Impuras:** Ecuaciones de estado. Región heterogénea. Ecuación reducida. Punto crítico. Efecto Joule-Kelvin.
9. **Transiciones de fase y puntos críticos:** Transición líquido-gas y transición electro-magnética. Teorías clásicas. Funciones homogéneas generalizadas: hipótesis de escalamiento. Hipótesis de escalamiento en fluidos. Problemas abiertos. Transición superfluida. Transición superconductora.

Bibliografía:

1. L. García-Colín Scherer. Introducción a la termodinámica clásica. 3ª. Edición. Trillas.
2. H. B. Callen, "Thermodynamics", 2a. Edición, Ed. Wiley.
3. Calor y Termodinámica (6ta. Ed. 1985) Mark W. Zemansky y Richard H. Dittman. Editorial McGraw-Hill.

Bibliografía complementaria:

1. F. Reif, "Fundamentos de la Física Estadística y Térmica", Ed. McGraw-Hill. Modern Thermodynamics (1998) D. Kandepudi and I. Prigogine Editorial Wiley.

Planeación Educativa

Competencias a desarrollar:

Generales:

1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis.
2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.
3. Habilidad para trabajar en forma autónoma.

Específicas:

1. Plantear, analizar, y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos numéricos, analíticos o experimentales.
2. Aplicar el conocimiento teórico de la física a la realización e interpretación de experimentos.
3. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos de la física clásica y moderna.
4. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, teorías y principios físicos.
5. Construir y desarrollar argumentaciones validas, identificando hipótesis y conclusiones.

Resultados de aprendizaje	Actividades educacionales	TETEH	Evaluación
Generalidades de la termodinámica	Teóricas, Practicas (4T + 2P= 6 hrs.) Autoestudio	6 5	Examen oral
Ley cero de la termodinámica y ecuación de estado	Teóricas, Practicas (6T+4P= 10 hrs.) Autoestudio	10 6	Examen escrito
Concepto de trabajo en termodinámica y primera ley de la termodinámica	Teóricas, Practicas (10T+6P= 16 hrs.) Autoestudio	16 10	Examen escrito
Aplicaciones de la primera ley	Teóricas, Practicas (10T+8P=18 hrs.) Autoestudio	18 10	Examen escrito
Segunda ley de la termodinámica	Teóricas, Practicas (10T+6P=16 hrs.) Autoestudio	16 10	Examen escrito
Potenciales termodinámicos y relaciones de Maxwell	Teóricas, Practicas (10T+6P=16 hrs.) Autoestudio	16 10	Examen escrito
Tercera ley de la termodinámica	Teóricas, Practicas (4T + 2P= 6 hrs.) Autoestudio	6 5	Examen oral
Gases imperfectos, sustancias impuras	Teóricas, Practicas (6T+4P= 10 hrs.) Autoestudio	10 6	Examen escrito
Transiciones de fase y puntos críticos	Teóricas, Practicas (6T+4P= 10 hrs.) Autoestudio	10 6	Examen escrito

Tiempo total de trabajo del estudiante: (66T+42P) horas presenciales + (68) horas de autoestudio = 176 hrs.

Número de Créditos: 10