

FÍSICA ESTADÍSTICA I

OBJETIVO GENERAL

Que el estudiante profundice sus conocimientos respecto a esta disciplina, en particular en relación al enfoque fenomenológico que establece la Termodinámica Clásica, y a su complemento en cuanto al enfoque microscópico que representa la Mecánica Estadística clásica y cuántica y la Teoría Cinética de Gases. Además de revisar aplicaciones como: gases ideales cuánticos, materiales ferroicos y propiedades térmicas de sistemas de materia condensada.

CONTENIDO

	TEMA	Teoría (hrs)	Práctica (hrs)	Semanas
1	Termodinámica clásica Conceptos y definiciones generales; leyes de la termodinámica y sus principales implicaciones; potenciales termodinámicos; relaciones de Maxwell; ecuaciones TdS. Aplicaciones: gas ideal, gases reales, magnetismo, superfluidez y superconductividad, radiación de cuerpo negro.	16	20	6
2	Mecánica estadística clásica Paradoja de Poincaré, hipótesis ergódica; teoría de ensambles: teorema de Liouville y teorema del virial, ensambles microcanónico, canónico, gran canónico, paradoja de Gibbs. Aplicaciones: Gases imperfectos, magnetismo.	14	10	4
3	Mecánica estadística cuántica Postulados, matriz densidad, operador de Liouville y operador de Wigner; teoría de ensambles cuánticos. Gases ideales cuánticos: Propiedades de simetría; Gas de Bose-Einstein; Gas de Fermi-Dirac; Gases cuánticos altamente degenerados.	14	10	4
4	Aplicaciones Condensación de Bose-Einstein; ferromagnetismo, calores específicos, radiación de cuerpo negro. Autoensamblado en estructura celular, Cristales líquidos, Proteínas, Elementos básicos de Simulación Monte Carlo y Dinámica Molecular.	10	14	4

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA
Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado
Dirección General de Estudios de Posgrado

5	Introducción a la teoría cinética de gases Ecuaciones de conservación; ecuación de Boltzmann, cinética de gases diluidos, Teorema H de Boltzmann, procesos de autoorganización, bases cinéticas de máquinas estocásticas y motores moleculares.	6	6	2
	Duración	60	60	20

BIBLIOGRAFÍA

1. K. Huang, *Statistical Mechanics*, 2nd edition (John Wiley & Sons, 1987).
2. R. Kubo, H. Ichimura, and T. Usui, *Statistical Mechanics: An Advanced Course with Problems and Solutions*, 2nd edition (North-Holland, 2004).
3. R.C. Balescu, *Equilibrium and Nonequilibrium Statistical Mechanics* (John Wiley & Sons, 1975).
4. D. Chandler, *Introduction to Modern Statistical Mechanics*, (Oxford University Press, 1987).
5. D.A. McQuarrie, *Statistical Mechanics*, (Harper and Row 2000). Existe un foro de soluciones a los problemas en la web.
6. M.E. Tuckerman, *Statistical Mechanics: Theory and molecular simulation* (Oxford University Press, 2010).
7. A. B. Kolomeisky, *Motor Proteins and Molecular Motors* (Taylor and Francis, 2015).

ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE (6)

- Presentación y discusión de conceptos
- Resolución y discusión de problemas
- Desarrollo de tópicos de investigación

CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACION Y ACREDITACION (7)

- Resolución y discusión de problemas asignados
- Resolución de exámenes parciales
- Desarrollo de un tema de interés a lo largo del periodo
- Exposición del tema de largo plazo y entrega de un reporte