

Número de créditos: 10

Horas a la semana: 10

Teoría: 6

Practica: 4

Requisitos: Ninguno

Clave: **AFB-5**

Asignatura: Básica

Descripción de la asignatura: Lograr que los alumnos comprendan los fundamentos de la Física Estadística clásica y cuántica y sepan aplicarla a la resolución de problemas en sistemas físicos. Adicionalmente, que el estudiante tenga los conocimientos mínimos para acceder a problemas actuales de física estadística, y que sea capaz de aplicarlos a problemas accesibles.

Contenidos:

- Introducción y revisión de la termodinámica.
- Fundamentos de la física estadística.
- Aplicaciones a sistemas simples y con interacción.
- Estadísticas cuánticas y sus propiedades.
- Sistemas cuánticos ideales.
- Transiciones de fase.
- Fluctuaciones y procesos aleatorios.

Índice Temático:

1. Introducción y revisión de la termodinámica: Definiciones fundamentales: Ley cero y uno de la termodinámica. La segunda ley. Máquinas de Carnot y

temperatura termodinámica, entropía. Equilibrio y potenciales termodinámicos. Condiciones de estabilidad y tercera ley de la termodinámica.

2. Probabilidad: Definiciones generales. Variables azarosas Distribuciones probabilísticas. Suma de variables azarosas y el teorema del límite central, Reglas para números grandes, Información, entropía y problemas de estimación. Conteo de estados.
3. Fundamentos de la física estadística: Principio de equiprobabilidad. Conjunto micro canónico, canónico y gran canónico. Otros conjuntos. Funciones de partición y gran función de partición. Maximización de la función de partición. Espacio fase. Teorema de equipartición. Otros conjuntos. Fluctuaciones. Distintas estadísticas.
4. Aplicaciones a sistemas simples y con interacción: Sistemas simples: Gas ideal, molécula biatómica, Cristales. Sólido de Einstein y Debye, Modelo de Ising en una dimensión, Paramagnetismo. Sistemas con interacción: Ferromagnetismo, Fluido de van der Waals, Gases densos y líquidos, Gases imperfectos, Desarrollo del virial, Funciones de Mayer. Introducción teoría de cúmulos.
5. Estadísticas cuánticas y sus propiedades: Estadísticas cuánticas. Fermiones y bosones. Estadística de Bose-Einstein. Estadística de Fermi-Dirac. Gas cuántico ideal. Limite clásico. Matriz de densidad.
6. Sistemas cuánticos ideales: Gas de Fermi. Energía de Fermi. Limite de baja temperatura. Entropía y capacidad calorífica a bajas temperaturas. Paramagnetismo de Pauli. Diamagnetismo de Landau. Gas de Bose. Condensación Bose-Einstein. Radiación de cuerpo negro. Fonones. Ondas de espín.
7. Transiciones de fase: Transiciones de fase y teoría de campo medio. Comportamiento critico.
8. Transiciones de fase continuas: Renormalización en una dimensión. Aplicaciones de renormalización.
9. Fluctuaciones y procesos aleatorios: Fluctuaciones en las variables termodinámicas. Distribución de probabilidad de las fluctuaciones. Fluctuaciones en puntos críticos. Ruido térmico. Movimiento Browniano. Variables aleatorias y ecuación de Langevin. Teorema fluctuación disipación. Difusión simple. Difusión en campos externos. Problema de Kramers. Ecuaciones de difusión generalizadas.

Bibliografía Básica:

- R. K. Pahlia, Statistical mechanics, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1996.
- L. D. Landau, E. M. Lifshitz y L. P. Pitaevskii, Statistical physics, Pergamon Press, 1980.
- G. F. Mazenko, Equilibrium statistical mechanics, Wiley-Interscience, 2000.
- L. E. Reichl, A modern course in statistical mechanics, John Wiley & Sons, Inc., 1998.
- L. P. Kadanoff, Statistical physics, World Scientific, Singapore, 2000.

Bibliografía Complementaria:

- K. Huang, Statistical mechanics, John Wiley & Sons, Inc., 1987.
- D. A. MacQuarrie, Statistical mechanics, Harper and Row, 1976.
- R. Kubo, Statistical mechanics, North Holland, 1988.
- H. B. Callen, Thermodynamics and an introduction to thermostatistics, John Wiley & Sons, Inc., 1985.

Planeación Educacional

Temas de estudio	Actividades educativas	TETE	Evaluación
Definiciones fundamentales.	Teóricas y Prácticas (6 Hrs y 2Hrs)	8	Tareas
	Autoestudio 8 Hrs	8	
Definiciones generales.	Teóricas y Prácticas (6 Hrs y 2Hrs)	8	Tarea y Examen escrito (Se evalúan T1 y T2)
	Autoestudio 8 Hrs	8	
Principio de equiprobabilidad. Conjunto micro canónico, canónico y gran canónico. Otros conjuntos.	Teóricas y Prácticas (14 Hrs y 4Hrs)	18	Tareas
	Autoestudio 10 Hrs	10	
Aplicaciones a sistemas simples y	Teóricas y Prácticas (14 Hrs y	18	Tarea y Examen escrito (Se

con interacción.	4Hrs) Autoestudio 20 Hrs	20	evalúan T3 y T4)
Estadísticas cuánticas y sus propiedades. Sistemas cuánticos ideales.	Teóricas y Prácticas (14 Hrs y 4Hrs) Autoestudio 20 Hrs	18 20	Tarea y Examen escrito (Se evalúan T5 y T6)
Transiciones de fase. Transiciones de fase continuas. Fluctuaciones y procesos aleatorios:	Teóricas y Prácticas (16 Hrs y 4Hrs) Autoestudio 22 Hrs	20 22	Tarea y Examen escrito (Se evalúan T7, T8 y T4)

Tiempo total de trabajo del estudiante: (70+20) horas presenciales + (88) horas de autoestudio = 178 Hrs.

Total de créditos 10