

FÍSICA ESTADÍSTICA

CONTENIDO PROGRAMÁTICO

NOMBRE DEL CURSO: Física Estadística
CÓDIGO DEL CURSO: FISI 3040
UNIDAD ACADÉMICA: Departamento de Física
CORREQUISITOS: Mecánica Cuántica 1 (FISI 3010)
PRERREQUISITOS: Termodinámica (FISI 2040)
CRÉDITOS: 3 créditos

I Objetivos

Los objetivos principales del curso son:

- Describir sistemas estadísticos clásicos y cuánticos por medio de su función de partición y sus variables termodinámicas asociadas.
- Analizar la física de sistemas críticos y cambios de fase.
- Comprender la capacidad de las simulaciones de Monte-Carlo para describir sistemas estadísticos en Física.

II Competencias a desarrollar

Al finalizar el curso, se espera que el estudiante esté en capacidad de:

- Entender el significado de la función de partición tanto en Mecánica Clásica como en Mecánica Cuántica.
- Evaluar las funciones de partición en casos elementales incluyendo gases ideales clásicos y cuánticos, y sistemas magnéticos sencillos.
- Describir matemáticamente los cambios de fase, puntos críticos, etc., particularmente en el marco de la teoría de campo medio.
- Realizar simulaciones de Monte-Carlo sencillas.

III Contenido por semanas

Semanas 1 y 2. Elementos: probabilidad. Repaso de mecánica clásica. Teorema de Liouville. Ergodicidad.

Semana 3. Ensamblés clásicos. Micro-canónico, canónico, gran-canónico, isobárico.

Semana 4. Funciones de partición. Conexión con potenciales termodinámicos. Equivalencia entre ensambles.

Semana 5. Aplicaciones de ensambles clásicos. Gas ideal. Expansión del virial. Teoría de van der Waals.

Semanas 6 y 7. Ensamblés cuánticos. Matriz densidad. Paralelo con el tratamiento clásico.

Semanas 8 y 9. Aplicaciones de ensambles cuánticos. Gas ideal de Bose. Cuerpo negro, fonones. Condensación de Bose-Einstein.

Semana 10. Gas ideal de Fermi. Electrones en metales. Calor específico en gases a nivel cuántico.

Semanas 11 y 12. Sistemas magnéticos. Modelo de Ising-Heisenberg. Teoría de campo medio.

Semana 13. Introducción al método de Monte-Carlo.

Semanas 14 y 15. Tópicos adicionales.

IV Metodología

Clases teóricas. Se realizan talleres que pretenden desarrollar habilidades teóricas y/o computacionales.

V Bibliografía

Bibliografía principal:

- F. Reif. *Fundamentals of Statistical and Thermal Physics*, 1965. (Biblioteca General - 530.13 R233F 1965)

Bibliografía complementaria:

- M. Toda, R. Kubo y N. Saito. *Statistical Physics, Vol. I*, 1992. (Biblioteca General - 530.13 T521 Z311 V.1 1992)
- K. Huang. *Statistical Mechanics*, 1987. (Biblioteca General - 530.13 H815 1987)
- L.E. Reichl. *A Modern Course in Statistical Physics*, 1980. (Biblioteca General - 530.1595 R231 1980)
- D. Chandler. *Introduction to Modern Statistical Mechanics*, 1987. (Biblioteca General - 530.13 CH152 1987)
- L.D. Landau y E.M. Lifshitz. *Statistical Physics: Course of Theoretical Physics, Vol. 5*, 1980. (Biblioteca General - 530.1595 L152 Z379 V.1 1980)