

## **Física Estadística II**

Profesores:

Francisco Javier Sevilla Pérez  
Rosario Paredes Gutiérrez  
Víctor Manuel Romero Rochín

Ayudante:

Jaime Augusto Fernández Angeles

### **Temario**

#### **Unidad I Termodinámica de Transiciones de fase**

- 1.1. Diagramas de fase: Rosario.
- 1.2. Cristales Líquidos: Francisco
- 1.3. Sistemas coloidales: Francisco
- 1.4. Sistemas Magnéticos: Rosario
- 1.5 Segunda Cuantización: Rosario
- 1.6 Superconductores y Superfluidos (Teoría BCS, Leggett): Rosario

#### **Unidad II Fenómenos Críticos: Rosario**

- 2.1 Teoría de Landau del campo promedio.
- 2.2 Ejemplos de transiciones: modelo de Ising, modelos vectoriales, transición líquido-gas, transición nemático-isotrópica. Puntos multicríticos.
- 2.3 Teoría variacional del campo promedio. Aplicación a los modelos de Potts y de Heisenberg.
- 2.4 Introducción a fenómenos críticos.
- 2.5 Construcción de una teoría de campo.
- \*2.6 Exponentes críticos, universalidad y relaciones de escalamiento.
- \*2.7 Construcción de Kadanoff.
- \*2.8 Grupo de renormalización. Aplicaciones elementales.

### **Unidad III. Funciones de correlación y respuesta: Francisco**

- 3.1 Funciones de correlación dinámicas.
- 3.2 Función de respuesta. Propiedades de  $S(r, r', w)$ .
- 3.3 Reglas de suma.
- 3.4 Función de estructura  $S(k, w)$  y su relación con  $S(r, r', w)$ .
- 3.5 Teoría de respuesta lineal: Susceptibilidad dinámica. Propiedades analíticas.
- 3.6 Calculo de la función de respuesta lineal.

### **Unidad IV. Procesos estocásticos: Francisco y Víctor**

- 4.1 Procesos estocásticos: Definiciones básicas y ejemplos.
- 4.2 Procesos Gaussianos. Ejemplos.
- 4.3 Proceso de Wiener. Movimiento Browniano.
- 4.4 Procesos de Markov en tiempo continuo.
- 4.5 Procesos de difusión. Definiciones básicas.
- 4.6 Ecuaciones de Kolmogorov y de Fokker-Planck.
- 4.7 Ecuaciones diferenciales estocásticas (EDS).
- 4.8 Métodos de solución de EDS y de la ecuación de Fokker-Planck.
- 4.9 Propiedades ergódicas y convergencia a equilibrio.

### **Unidad V. Teoría cinética: Víctor, Francisco y Rosario**

- 5.1 Elementos de teoría cinética.
- 5.2 Ecuación de Boltzmann y el teorema de Liouville.
- 5.3 Colisiones en un gas diluido. Integral de colisiones.
- 5.4 Teorema H.
- 5.5 Momentos de la ecuación de Boltzmann.
- 5.6 Integral de colisiones para cantidades que se conservan.
- 5.7 Ecuaciones de conservación de masa, momentum y energía.
- 5.8 Relación de cerradura.
- 5.9 Aproximación de orden cero.
- 5.10 Procedimiento de Chapman-Enskog.
- 5.11 Coeficientes de transporte.
- 5.12 Comparación con el experimento.
- 5.13 Ecuaciones de Euler.

## 5.14 Ecuaciones de Navier-Stokes.

### **Bibliografía**

1. Statistical Physics, Volume 5 L. D. Landau and E.M. Lifshitz
2. Ultracold Quantum Fields, Henk T.C. Stoof, Koos B. Gubbels and Dennis B.M. Dickerscheid
3. Diatomic Molecules and Cooper Pairs, Anthony J. Leggett, Modern Trends in Condensed Matter, 1980.
4. P.M. Chaikin y T.C. Lubensky, Principles of Condensed Matter Physics, Cambridge University Press, Cambridge, 1997.
5. The Fokker-Planck Equation Methods of Solution and Applications; Risken, Till
6. Stochastic Methods A Handbook for the Natural and Social Sciences, Gardiner, Crispin
7. Statistical Physics II Nonequilibrium Statistical Mechanics Kubo, Ryogo; Toda, Morikazu; Hashitsume, Natsuki