

**Materia:** TERMODINÁMICA Y MECÁNICA ESTADÍSTICA II  
**Carrera:** Licenciatura en Física  
**Año lectivo:** 2010  
**Cuatrimestre:** Segundo

## Programa

- 1. Introducción de Teoría de Probabilidad**  
Espacio muestral, definiciones, elementos de análisis combinatorio.
- 2. Variables aleatorias**  
Probabilidad y valores medios.  
Distribuciones binomial y de Poisson.  
Variables aleatorias continuas. Densidad de probabilidad.  
Función generatriz. Distribuciones normal y de Poisson.
- 3. Distribuciones de probabilidad multivariadas.**  
Definiciones. Variables independientes. Correlación.  
Teorema del Límite Central.  
Caminatas aleatorias.
- 4. Fundamentos de la Mecánica Estadística**  
Relación entre la descripción microscópica y la descripción macroscópica de los fenómenos físicos.  
La densidad de probabilidad clásica y el concepto de ensemble.  
El Teorema de Liouville.  
Postulado de igual probabilidad a priori  
La hipótesis ergódica.  
El Operador Densidad en Mecánica Cuántica.
- 5. El ensemble microcanónico**  
La entropía de Boltzmann. Propiedades.  
El gas ideal clásico. Contaje correcto de Boltzmann.  
Modelo de Einstein del sólido.  
Modelo clásico del calor específico de los sólidos.  
Formulación de Gibbs: el principio variacional para la entropía en Mecánica Estadística.
- 6. El ensemble canónico**  
Función partición. Propiedades generales. Conexión con la termodinámica.  
Fluctuaciones de energía y equivalencia entre los ensembles canónico y microcanónico.  
El gas ideal clásico en el ensemble canónico.  
Sistemas de partículas indistinguibles. Límite clásico  
Gases clásicos no ideales: función de distribución de pares, ecuación de estado del virial.  
Calor específico de los sólidos: el modelo de Debye.
- 7. El ensemble gran canónico**  
Función gran partición, potencial gran canónico y relaciones termodinámicas.  
Fluctuaciones de densidad y equivalencia entre los ensembles canónico y gran canónico.  
Función gran partición para los gases ideales cuánticos.  
Gas ideal clásico en el ensemble gran canónico: Gas de Maxwell-Boltzmann.  
Adsorción en superficies: el modelo de Langmuir
- 8. Gases ideales de Bose-Einstein**  
Condensación de Bose-Einstein: diagramas de fases.  
Radiación electromagnética en una cavidad: solución clásica.  
Radiación electromagnética en una cavidad: solución cuántica. El gas de fotones.
- 9. Gas ideal de Fermi-Dirac**  
Distribución de Fermi.  
Comportamiento a bajas temperaturas/altas densidades.  
Comportamiento a altas temperaturas/bajas densidades.

10. **Termodinámica y mecánica estadística de sistemas magnéticos**
11. **Magnetismo em medios materiales.**  
Diamagnetismo de Landau. Efecto De Haas - Van Alphen.  
Paramagnetismo de Pauli.  
Ferromagnetismo.  
Interacciones de Intercambio: Modelos de Heisenberg e Ising.
12. **El modelo de Ising**  
Modelo de Ising en una dimension: solución exacta.  
Modelo de Ising en dos dimensiones: descripción de los resultados derivados de la solución exacta.  
Aproximación de campo medio.  
Antiferromagnetismo.  
Gas de red: el modelo de Ising aplicado a la transición líquido-gas.

### **Bibliografía básica**

- *A Modern Course in Statistical Physics*, L.E. Reichl, 2da. edición (Wiley & Sons, 1998). (John Wiley and Sons, 1975).
- *Statistical Mechanics*, Kerson Huang (John Wiley and Sons, 1987).

### **Bibliografía complementaria**

- *Introdução à Física Estatística*, S. R. A. Salinas, (Edusp, Brasil, 1997)
- *Equilibrium and Non-equilibrium Statistical Mechanics*, Radu Balescu (John Wiley and Sons, 1975).
- *Statistical Mechanics*, R. K. Pathria (Pergamon Press, 1972).
- *Thermodynamics and Statistical Mechanics*, W. Greiner, L. Neise and H. Stöcker, Springer Verlag, 1995.
- *Statistical Mechanics made Simple*, D. C. Mattis (World Scientific, 2003).
- *Elementos de Mecánica Estadística*, G. Zgrablich (Universidad Autónoma Metropolitana, Mexico, 2009).