

Asignatura:	<b>MECÁNICA ESTADÍSTICA</b>
Sigla:	<b>FIS 370</b>
Área Curricular:	Termodinámica
Modalidad:	Semestral
Nivel semestral:	Séptimo semestre, ciclo de profesionalización
Horas teóricas:	4 horas por semana en dos sesiones
Horas prácticas:	2 horas por semana en una sesión
Prerequisitos formales:	FIS 362

### **OBJETIVOS**

Proporcionar al estudiante los aspectos más importantes concernientes a la mecánica estadística clásica y cuántica en el equilibrio estudiando sistemas tales como el gas de Boltzmann, el gas de bosones y el gas de fermiones. Se pretende que el estudiante adquiera nociones básicas de temas tales como el modelo de Ising, teoría de renormalización y algunos aspectos de mecánica estadística fuera del equilibrio.

### **CONTENIDO**

#### **CAPÍTULO I. REPASO DE PROBABILIDADES**

Principio de adición.  
 Probabilidades.  
 Probabilidad condicional.  
 Variables estocásticas.  
 Momentos, media, varianza.  
 Distribuciones de probabilidad.

#### **CAPÍTULO II. REPASO DE TERMODINÁMICA CLÁSICA**

Sistemas termodinámicos.  
 Variables de estado.  
 Ecuaciones de Estado.  
 Leyes de la termodinámica.  
 Formulación de Gibbs.  
 Ecuación fundamental de la termodinámica.  
 Potenciales termodinámicos.  
 Funciones respuesta.  
 Equilibrio entre sistemas termodinámicos.  
 Concavidades de las funciones termodinámicas.  
 Equilibrio de fases.

#### **CAPÍTULO III. ENSEMBLES DE EQUILIBRIO Y TERMODINÁMICA**

Descripción de un estado microscópico.  
 Ensembles estadísticos.  
 Ecuaciones de Liouville y de Von Neumann.  
 Sistemas Ergódicos.  
 Ensemble microcanónico.  
 Ensemble canónico.  
 Ensemble gran canónico.  
 Mezcla de gases y paradoja de Gibbs.

Mecánica estadística clásica.  
Teorema de equipartición de la energía y de Virial.  
Limitaciones del modelo clásico.

#### **CAPÍTULO IV. ESTADÍSTICAS DE MAXWELL - BOLTZMANN**

Formulación de la estadística cuántica de gases ideales.  
Calor específico de gases.  
Sistemas ideales.  
Calor específico de sólidos.  
Sistemas de dos niveles.  
Paramagnetismo con spines localizados.  
Equilibrio sólido-vapor.

#### **CAPÍTULO V. ESTADÍSTICAS DE FERMI - DIRAC**

Formulación de la estadística del gas ideal de Fermiones.  
Termodinámica en ausencia de campos.  
Gas de fermiones completamente degenerado.  
Gas de fermiones degenerado.  
Gas de fermiones a altas temperaturas.  
Gas de electrones en metales.  
Paramagnetismo de Pauli.  
Diamagnetismo de Landau.

#### **CAPÍTULO VI. ESTADÍSTICAS DE BOSE - EINSTEIN**

Formulación de la estadística de Bose-Einstein.  
Termodinámica en ausencia de campos.  
Estadística de Fotones.  
Estadística de Fonones.

#### **CAPÍTULO VII. SISTEMAS INTERACTIVOS**

Gas clásico interactivo.  
Modelos para sistemas magnéticos.  
Solución de campo medio de Curie-Weiss.  
Modelo de Ising.

#### **CAPÍTULO VIII. TRANSICIONES DE FASE**

Transiciones de fase de 1er. orden.  
Ecuación de Clausius-Clapeyron.  
Transiciones de 1er. orden en el gas de Van der Waals.  
Transiciones de fase de 2do. orden.  
Transiciones Ferro-Paramagnéticas.  
Exponentes clásicos en la teoría de Curie-Weiss.  
Teoría de Landau.  
Problemas de las teorías clásicas.  
Escalamiento.  
Teoría de Kadanoff.

## **CAPÍTULO IX. MECÁNICA ESTADÍSTICA FUERA DEL EQUILIBRIO**

Irreversibilidad.

Fluctuaciones del equilibrio.

Teoría de transporte.

### **BIBLIOGRAFÍA**

- |                 |  |
|-----------------|--|
| 1. F. Reif.     | Fundamentos de física estadística y térmica. |
| 2. L. E. Reichl | A modern course in statistical physics.      |
| 3. K. Huang     | Statistical Mechanics.                       |
| 4. A. Matvéev   | Física Molecular                             |