

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
<b>ASIGNATURA:</b> Termodinámica y Mecánica Estadística II	<b>AÑO:</b> 2016
<b>CARACTER:</b> Obligatoria	<b>UBICACIÓN EN LA CARRERA:</b> 4° año 2° cuatrimestre
<b>CARRERA:</b> Licenciatura en Física	
<b>REGIMEN:</b> Cuatrimestral	<b>CARGA HORARIA:</b> 120 horas

### FUNDAMENTACIÓN Y OBJETIVOS

La materia tiene por objetivo brindar los elementos básicos de la teoría de la mecánica estadística, deduciendo propiedades macroscópicas a partir del conocimiento de la física microscópica. Luego de una introducción a la teoría de probabilidad, y de incorporar la noción de entropía estadística, el curso se estructura en base a la teoría de ensambles con numerosos ejemplos intercalados, incluyendo el estudio de los gases cuánticos, sistemas magnéticos y nociones de modelos de campo medio.

### CONTENIDO

#### Unidad I: Introducción a la Teoría de Probabilidad

Definición de probabilidad. Permutaciones y combinaciones. Variables aleatorias discretas; las distribuciones binomial y de Poisson. Variables aleatorias continuas; la distribución gaussiana. Caminata al azar. Teorema del límite central.

#### Unidad II: Fundamentos de la Mecánica Estadística

Descripción estadística de un sistema físico. La densidad de probabilidad de sistemas clásicos, concepto de ensamble, el teorema de Liouville. Postulado de igual probabilidad a priori, la hipótesis ergódica. Sistemas cuánticos: el operador densidad.

#### Unidad III: El Ensamble Microcanónico

Sistemas cerrados y aislados, la entropía. El gas ideal clásico, contaje correcto de Boltzmann. Modelo de Einstein de un sólido. Modelo clásico del calor específico de un sólido. El principio variacional de Gibbs en mecánica estadística.

#### Unidad IV: El Ensamble Canónico

La función Partición, conexión con la termodinámica. Fluctuaciones de la energía, equivalencia entre ensambles. El gas ideal clásico.

Gases clásicos no ideales, gas de esferas rígidas, solución exacta en dimensión uno. Aproximación de campo medio: obtención de la ecuación de estado de Van der Waals. La expansión del Virial.

Partículas indistinguibles, el límite clásico.

Calor específico de los sólidos, el modelo de Debye.

#### Unidad V: El Ensamble Gran Canónico

Sistemas abiertos. La función gran partición. Fluctuaciones en el ensamble gran canónico y equivalencia entre ensambles. Partículas idénticas. Gases ideales cuánticos. Partículas de Maxwell-Boltzmann.

#### Unidad VI: Gases Ideales de Bose-Einstein

Condensación de Bose-Einstein, diagrama de fases.

#### Unidad VII: Gases Ideales de Fermi-Dirac

Distribución de Fermi, comportamiento en los límites bajas temperaturas/altas densidades y altas temperaturas/bajas densidades.

### **Unidad VIII: Sistemas Magnéticos**

Diamagnetismo de Landau. Efecto de Haas Van Alphen. Paramagnetismo de Pauli.

Ferromagnetismo: El modelo de Heisenberg. El modelo de Ising, solución exacta unidimensional, solución en la aproximación de campo medio. El caso antiferromagnético. Modelos equivalentes al modelo de Ising: el gas de red y la aleación binaria.

## **BIBLIOGRAFÍA**

### **BIBLIOGRAFÍA BÁSICA**

- S.A. Cannas, Notas de Mecánica Estadística, Editorial de la UNC (2013).
- K. Huang, Statistical Mechanics, 2 nd ed., John Wiley & Sons (1987).
- S. Salinas, Introduction to Statistical Physics, Springer-Verlag (2010).
- F. Schwabl, Statistical Mechanics, 2nd ed., Springer (2006). Springer (2010).

### **BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA**

- S.A. Cannas, Notas de Clases 2010, <http://www.famaf.unc.edu.ar/cannas/notas.html> (2010).
- Gustavo Castellano, Notas de Clases 2014, <http://quechua.fis.uncor.edu/termo2/> (2014).
- L.E. Reichl, A Modern Course in Statistical Physics, 2 nd ed., John Wiley & Sons (1998).

## **EVALUACIÓN**

### **FORMAS DE EVALUACIÓN**

Alumnos regulares: 2 exámenes parciales, con la posibilidad de recuperar uno.

Alumnos de promoción: 3 exámenes parciales

### **REGULARIDAD**

1. cumplir un mínimo de 70% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
2. aprobar dos evaluaciones parciales o sus correspondientes recuperatorios.

### **PROMOCIÓN**

1. cumplir un mínimo de 80% de asistencia a clases teóricas y prácticas.
2. aprobar tres evaluaciones parciales con una nota no menor a 6 (seis), y obteniendo un promedio no menor a 7 (siete).