

EX-2025-00605471- -UNC-ME#FAMAF

PROGRAMA DE ASIGNATURA	
ASIGNATURA: Termodinámica y Mecánica Estadística II	AÑO: 2025
CARACTER: Obligatoria	UBICACIÓN EN LA CARRERA: 4° año 2° cuatrimestre
CARRERA: Licenciatura en Física	
REGIMEN: Cuatrimestral	CARGA HORARIA: 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, finalizando con la aplicación del formalismo a materiales magnéticos.

CONTENIDO

1 - Introducción de Teoría de Probabilidad

Introducción: espacio muestral, definiciones, elementos de análisis combinatorio.

Variables aleatorias, probabilidad y valores medios.

Distribuciones binomial y de Poisson.

Variables aleatorias continuas. Densidad de probabilidad.

Función generatriz. Distribuciones normal y de Poisson.

Distribuciones de probabilidad multivariadas.

Teorema del Límite Central.

Caminatas aleatorias.

2 - 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.

3- 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. Equipartición de la energía.

Formulación de Gibbs: el principio variacional para la entropía en Mecánica Estadística.

4 - 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.

5 - Ensemble gran canónico

EX-2025-00605471- -UNC-ME#FAMAF

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

6 - 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.

7 - Gas ideal de Fermi-Dirac

Distribución de Fermi.
Comportamiento a bajas temperaturas/altas densidades.
Comportamiento a altas temperaturas/bajas densidades.

8 - Mecánica Estadística de Sistemas Magnéticos

Termodinámica y Mecánica Estadística de sistemas magnéticos.
Diamagnetismo de Landau. Efecto De Haas - Van Alphen.
Paramagnetismo de Pauli.
Magnetismo en medios materiales: Ferromagnetismo.
Interacciones de Intercambio: Modelos de Heisenberg e Ising.

9 - El modelo de Ising

Modelo de Ising en una dimensión: 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

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- 1) S. A. Cannas: "Notas de Mecánica Estadística", 2da edición (2018), Universidad Nacional de Córdoba.
- 2) Linda Reichl: "A Modern Course in Statistical Physics", 4th revised and updated edition (2016), WILEY-VCH Verlag GmbH & Co.KGAA.
- 3) K. Huang: "Statistical Mechanics", 2da. edición (1987), J. Wiley and Sons, New York.
- 4) W. Greiner, L. Neise & H. Stöcker: "Thermodynamics and Statistical Mechanics", (1995), Springer-Verlag New York, Inc.
- 5) R.K. Pathria: "Statistical Mechanics", 2nd Edition (1996), Butterworth-Heinemann.
- 6) F. Reif: "Fundamentals of Statistical and Thermal Physics", (2009), Waveland Press, Inc.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- S. Salinas: "Introduction to Statistical Physics", (2010), Springer-Verlag.

EVALUACIÓN

FORMAS DE EVALUACIÓN

EX-2025-00605471- -UNC-ME#FAMAF

La evaluación durante el cursado consta de dos exámenes parciales tomados durante el mismo y sus respectivos recuperatorios al finalizar el curso.

El examen final consiste en la resolución de problemas semejantes a los presentados en las guías de trabajos prácticos.

REGULARIDAD

- Cumplir con el 70% de asistencias a las clases teóricas y prácticas.
- Aprobar ambos exámenes parciales con nota mayor o igual a cuatro, pudiendo recuperar uno de ambos.