

<i>Asignatura:</i>	<b>ELEMENTOS DE MECANICA ESTADISTICA</b>
<i>Carrera:</i>	<b>Licenciatura en Astronomía</b>
<i>Curso:</i>	<b>Quinto</b>
<i>Despliegue:</i>	<b>Cuatrimstral</b>
<i>Crédito Horario:</i>	<b>7 (siete) horas semanales</b>
<i>Profesor:</i>	<b>Dra. María Verónica GARGIULO ALMEIDA</b>
<i>Año:</i>	<b>2016</b>

### **PROGRAMA ANALITICO Y DE EXAMEN AÑO 2016**

**UNIDAD 1:** Repaso de conceptos de Termodinámica. Introducción a los métodos estadísticos. Camino aleatorio y distribución binomial. Estudio general de valores medios. Cálculo de los valores medios en el problema del camino aleatorio. Distribución de la probabilidad para valores de  $N$  grandes. Distribución de probabilidad de Gauss. Distribuciones continuas de probabilidad. Problemas.

**UNIDAD 2:** Mecánica Estadística. Fundamentación y estructura. Breve perspectiva histórica. Macroestados y Microestados. Teoría de Conjuntos. Postulado de igualdad de probabilidades a priori. Número de microestados en equilibrio. Compatibilidad con la termodinámica. Equilibrio termodinámico en el conjunto microcanónico. Entropía de Boltzmann. Cálculo del número de microestados en el conjunto microcanónico: microestados discretos y continuos. Conjunto Microcanónico y Ergodicidad. Problemas.

**UNIDAD 3:** Conjunto Canónico. Equilibrio de un sistema en contacto con un baño térmico. Probabilidad del estado de energía  $E_r$ . Valor medio y fluctuaciones de la energía. Conjunto Canónico y termodinámica. Condición de equilibrio. Equivalencia entre los conjuntos microcanónico y canónico. Bajas y Altas temperaturas. Grados de libertad, separabilidad y temperatura características. Clasificación de los grados de libertad. Estadísticas clásica y cuántica. Energías discretas y continuas. Clasificación de los sistemas estadísticos. El conjunto canónico en la estadística clásica continua. Gas de partículas clásicas. Sistema de partículas localizadas. Teorema de equipartición. Problemas.

**UNIDAD 4:** El Conjunto Macrocanónico. Equilibrio de un sistema en contacto con un baño térmico y un reservorio de partículas. Fluctuaciones de energía y número de partículas. Conjunto Macrocanónico y termodinámica. Equivalencia entre conjuntos. Función de Partición Macrocanónica de un sistema ideal. Aplicaciones del formalismo macrocanónico: adsorción en monocapa: isoterma de Langmuir. Problemas.

**UNIDAD 5:** Estadísticas Cuánticas de los gases ideales. Partículas idénticas y condiciones de simetría. Estadística clásica de Maxwell–Boltzmann. Estadísticas cuánticas de Bose–Einstein y de Fermi–Dirac. Formulación del problema estadístico. Funciones de distribución cuánticas. Estadísticas cuánticas en el límite clásico.

**UNIDAD 6** Aplicaciones. Gas ideal monoatómico en el Conjunto Microcanónico. Propiedades macroscópicas y modelo microscópico de un gas ideal monoatómico. Gas ideal de partículas que obedecen a la Mecánica Clásica o a la Mecánica Cuántica: cálculo del número de microestados. Propiedades termodinámicas del gas ideal. Mezcla ideal de gases perfectos. Gas ideal en el Conjunto Canónico. Partículas libres que obedecen a la mecánica clásica y a la mecánica cuántica. Entropía de mezcla y la Paradoja de Gibbs. Estudio termodinámico. Estudio Mecánico-Estadístico.

**UNIDAD 7:** Gases clásicos no ideales. El teorema del virial. Deducción a partir de la asamblea gran canónica. Cálculo de la Función de Partición para bajas densidades. Ecuación de Estado y coeficientes del virial. Deducción de la ecuación de van der Waals.

**UNIDAD 8:** Simulación. El método de simulación de Monte Carlo en Mecánica Estadística. Principio de balance detallado. Simulación en el canónico y gran canónico. Caminata al azar. Otros métodos Monte Carlo Aplicaciones.

### **Bibliografía**

- F. Reif. *Fundamentos de Física Estadística y Térmica*. McGraw – Hill
- G. Zgrablich. *Elementos de Mecánica Estadística*. Ed. UAM. México. 2009
- J. Ortín y J. M. Sancho. *Curso de Física Estadística*. Ed. Universidad de Barcelona.
- L. Landau y E. Lifshitz. *Física Estadística*. Reverté.
- D. McQuarrie. *Statistical Thermodynamics*. University Science Books.
- R. Pathria. *Statistical Mechanics*. Pergamon Press.
- T. Hill. *An Introduction to Statistical Thermodynamics*. Dover
- G. Wannier. *Statistical Physics*. Dover
- K. Binder. *Monte Carlo Methods in Statistical Physics*. Springer, 1979.
- V. P. Zhdanov. *Elementary Physicochemical Processes on Solid Surface*. Plenum Press. 1991.

Dra. María Verónica GARGIULO ALMEIDA  
Profesora Titular