



## PROGRAMA DE ESTUDIOS

### NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Física Estadística

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
Octavo	172082	85

### OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Que el alumno aplique sus conocimientos de los métodos estadísticos de interés en la física para la descripción de sistemas formados por muchas partículas en equilibrio y deducir los principios generales puramente macroscópico de la termodinámica. Que aplique sus conocimientos básicos de mecánica cuántica, específicamente a) los niveles de energía de un oscilador armónico simple y b) la descripción cuántica de una partícula libre en una caja; y métodos estadísticos para el entendimiento de las estadísticas cuánticas de los gases ideales.

### TEMAS Y SUBTEMAS

#### 1. Descripción Estadística de los Sistemas de Partículas.

- 1.1. Estudio general del problema del camino aleatorio.
- 1.2. Especificación del estado de un sistema.
- 1.3. Conjunto estadístico.
- 1.4. Postulados básicos.
- 1.5. Cálculo de probabilidades.
- 1.6. Comportamiento de la densidad de estados.
- 1.7. Interacciones térmica, mecánica y general.
- 1.8. Procesos cuasi-estáticos.

#### 2. Termodinámica Estadística.

- 2.1. Procesos reversibles e irreversibles.
- 2.2. Interacción térmica entre sistemas macroscópicos.
- 2.3. Depósitos de calor.
- 2.4. Agudeza de la distribución de probabilidad.
- 2.5. Interacción general entre sistemas macroscópicos.
- 2.6. Propiedades de la entropía.
- 2.7. Cálculo estadístico de magnitudes termodinámicas.

#### 3. Métodos Básicos y Resultados de la Mecánica Estadística.

- 3.1. Sistemas aislados: el conjunto microcanónico.
- 3.2. Sistema en contacto con un foco calorífico: la distribución canónica.
- 3.3. Algunas aplicaciones de la distribución canónica: Paramagnetismo (caso simple), molécula en un gas ideal, molécula en un gas ideal en presencia de la gravedad.
- 3.4. Sistema con energía media especificada.
- 3.5. Cálculo de valores medios en un conjunto canónico: la función de partición.
- 3.6. La función de partición y la termodinámica.
- 3.7. La distribución macrocanónica.

#### 4. Algunas Aplicaciones de la Mecánica Estadística.

- 4.1. El gas monoatómico ideal: la paradoja de Gibbs.
- 4.2. El teorema de la equipartición de la energía.
- 4.3. Energía cinética media de una molécula en un gas.
- 4.4. El oscilador armónico (a) clásico y (b) cuántico.
- 4.5. Calores específicos de sólidos.
- 4.6. Cálculo general de la imantación en paramagnetismo.
- 4.7. Teoría cinética de gases diluidos en equilibrio.
- 4.8. Distribución de velocidades de Maxwell.
- 4.9. Distribución de velocidad y valores medios.

#### 5. Equilibrio Entre Fases o Especies Químicas.

- 5.1. Condiciones generales de equilibrio.
- 5.2. Sistema en contacto con un foco a temperatura constante.
- 5.3. Sistema en contacto con un foco a temperatura y presión constantes.



PROGRAMA DE ESTUDIOS

- 5.4. Condiciones de estabilidad para una sustancia homogénea.
- 5.5. Equilibrio entre fases: ecuación de Clausius-Clapeyron.
- 5.6. Transformaciones de fase y las ecuaciones de estado.
- 5.7. Equilibrio químico y sus condiciones generales.
- 5.8. El potencial químico y ley de acción de masas en gases ideales.

**6. Estadísticas Cuánticas de los Gases Ideales.**

- 6.1. Partículas idénticas y requisitos o condiciones de simetría.
- 6.2. Estadística clásica de Maxwell-Boltzmann (MB).
- 6.3. Estadística cuántica de Bose-Einstein (BE).
- 6.4. Estadística cuántica de Fermi-Dirac (FD).
- 6.5. Estadística del fotón.
- 6.6. Estadística cuántica en el límite clásico.
- 6.7. Gas ideal en el límite clásico.
- 6.8. Estados cuánticos de una partícula: La función de onda, condiciones de contorno y enumeración de estados.
- 6.9. Cálculo de la función de partición.
- 6.10. Implicaciones físicas de la enumeración mecánico-cuántica de los estados.
- 6.11. Electrones de conducción en los metales: consecuencias de la distribución de Fermi-Dirac.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Sesiones dirigidas por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora y los proyectores. Asimismo se desarrollarán programas de cómputo sobre los temas y los problemas del curso.

**CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Al inicio del curso el profesor indicará el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales que tendrán una equivalencia del 50% y un examen final que tendrá 50%. Las evaluaciones serán escritas, orales y prácticas; éstas últimas, se asocian a la ejecución exitosa y a la documentación de la solución de programas asociados a problemas sobre temas del curso; la suma de estos dos porcentajes dará la calificación final.

Además se considerará el trabajo extra-clase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías.

**BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)**

Básica

1. **Fundamentos de Física Estadística y Térmica**, Reif F., Ediciones del Castillo, (1968)
2. **Termodinámica**, Callen H.B., John Wiley and Sons, (1960)
3. **Termodinámica Estadística**, García-Colín L., UAM, (1995)
4. **Statistical Mechanics**, Huang K., John Wiley & Sons, 2nd Ed. (1987)
5. **Statistical Mechanics**, McQuarrie D.A., Harper & Row Publishers, (1976)

Consulta:

1. **Elementary Statistical Physics**, Kittel C., John Wiley and Sons, (2000)
2. **The Principles of Statistical Mechanics**, Tolman C., Oxford University Press, (2000)
3. **Física Estadística**, Terlietski Y.P., Instituto Cubano del Libro, (1971)
4. **Statistical Mechanics**, Pathria R.K. and Beale P.D., Elsevier, 3th Ed., (2011)

**PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE**

Maestría y/o Doctorado en Física.

Vo. Bo

DR. SALOMÓN GONZÁLEZ MARTÍNEZ  
JEFE DE CARRERA  
FACULTAD DE CARRERA  
INGENIERÍA EN  
FÍSICA APLICADA



AUTORIZO  
DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO  
VICE-RECTOR ACADÉMICO  
ACADEMICA