

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO  
FACULTAD DE CIENCIAS  
CARRERA DE MATEMÁTICO

**FÍSICA ESTADÍSTICA**

SEMESTRE: **Séptimo u octavo**  
CLAVE:

HORAS A LA SEMANA/SEMESTRE		
TEÓRICAS	PRÁCTICAS	CRÉDITOS
6/96	0	12

CARÁCTER: **OPTATIVO.**

MODALIDAD: **CURSO.**

SERIACIÓN INDICATIVA ANTECEDENTE: **Electromagnetismo II, Mecánica Cuántica, Termodinámica.**

SERIACIÓN INDICATIVA SUBSECUENTE: **Ninguna.**

OBJETIVO(S): Esta es una alternativa al punto de vista de la termodinámica, en que se presentan modelos microscópicos de sistemas de muchas partículas. A partir de los postulados y las técnicas estadísticas se generan tanto la conexión conceptual con la termodinámica como las propiedades de los sistemas físicos.

NUM. HORAS	UNIDADES TEMÁTICAS
2	<b>1. Introducción</b>
	1.1 El enfoque microscópico.
	1.2 Relación entre los enfoques micro y macroscópico.
10	<b>2. Probabilidad en física estadística</b>
	2.1 Camino aleatorio y distribución binomial: conceptos estadísticos elementales y ejemplos; el problema del camino aleatorio en una sola dimensión; estudio general de los 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.
	2.2 Estudio general del problema del camino aleatorio: distribución de probabilidad con varias variables; distribuciones continuas de probabilidad; cálculo general de los valores medios para el camino aleatorio; cálculo de la distribución de probabilidad; distribución de probabilidad para $N$ grandes.
	2.3 Aplicaciones: difusión y distribución de velocidades de Maxwell (como aplicación del caminante al azar en el espacio de velocidades).

17	<b>3. Mecánica estadística a la Gibbs</b>
	3.1 Sistemas aislados: espacio fase; conjunto microcanónico de Gibbs; postulado de probabilidades a priori iguales; volumen fase accesible al sistema; función de partición microcanónica; el gas ideal; interpretación estadística de la entropía.
	3.2 Sistemas en contacto térmico: conjunto canónico; función de partición canónica; valor medio y dispersión de la energía; aplicación al gas ideal; paradoja de Gibbs; compatibilidad entre la termodinámica y la mecánica estadística, interpretación estadística del trabajo, la energía interna y el calor; propiedades termodinámicas; potenciales termodinámicos; distribución de Maxwell-Boltzmann, teorema de la equipartición de la energía.
	3.3 Sistemas con número variable de partículas: conjunto gran canónico, trabajo y potencial químico.
	3.4 Otras derivaciones de las funciones de distribución sujetas a constricciones (por multiplicadores de Lagrange).
12	<b>4. Mecánica estadística cuántica</b>
	4.1 Determinación de estados cuánticos; sistemas de muchas partículas; partículas indistinguibles de Fermi-Dirac y Bose-Einstein.
	4.2 Conjunto gran canónico; límite clásico no degenerado; casos degenerados de Fermi y Bose.
	4.3 Fermiones: número de población; nivel de Fermi; capacidades térmicas; aplicaciones.
	4.4 Bosones: condensación de Bose; temperatura crítica en el gas de Bose ideal; capacidades térmicas.
3	<b>5. Una aplicación básica: la radiación del cuerpo negro</b>
	5.1 Termodinámica de la radiación del cuerpo negro.
	5.2 Estadística de la radiación del cuerpo negro.

17	<b>6. Sistemas de partículas interactuantes, transiciones de fase y puntos críticos</b>
	6.1 Sólidos: vibraciones de la red y modos normales; aproximación de Debye.
	6.2 Gases clásicos no ideales: función de partición configuracional; aproximación a bajas densidades; ecuación de estado y coeficientes del virial; deducciones de la ecuación de van der Waals.
	6.3 Ferromagnetismo; interacción entre espines; introducción al modelo de Ising.
	6.4 Sistemas dieléctricos.
	6.5 Magnetismo y bajas temperaturas: trabajo magnético; refrigeración magnética; medición de temperaturas muy bajas; superconductividad.
12	<b>7. Fluctuaciones</b>
	7.1 Fluctuaciones: tendencia al equilibrio; solución de problemas con ruido; teorema de Nyquist; solución con funciones de correlación.
	7.2 Movimiento browniano: funciones de correlación y autocorrelación; difusión y la ecuación de Fokker-Planck
	7.3 Procesos irreversibles: relaciones recíprocas de Onsager.
12	<b>8. Fundamentos de teoría cinética</b>
	8.1 Ecuación de Boltzmann.
	8.2 Teoría del transporte, ecuaciones de la hidrodinámica.
11	<b>9. Algunas aplicaciones modernas de la física estadística</b>
	9.1 Ecuaciones de estado. Dispersión de luz. Fenómenos críticos. Modelo de Ising, etc.

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

1. García Colín, L., *Termodinámica Estadística*, México: Universidad Autónoma Metropolitana-Ixtapalapa, 1995.
2. Kittel, C., Kroemer, H., *Thermal Physics, second edition*, San Francisco: W.H. Freeman & Co., 1980.
3. Reif, F., *Fundamentos de Física Estadística y Térmica*, Madrid: Editorial del Castillo, 1968.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

1. Andrews, F.C., *Equilibrium Statistical Mechanics, second edition*, New York: John Wiley & Sons, 1975, USA.
2. Mandl, F., *Física Estadística*, México: Editorial LIMUSA, 1979.
3. Kubo, R., *Statistical Mechanics, fourth edition*, New York: North-Holland Publishing Co., 1974.

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS: Lograr la participación activa de los alumnos mediante exposiciones.

SUGERENCIA PARA LA EVALUACIÓN DE LA ASIGNATURA: Además de las calificaciones en exámenes y tareas se tomará en cuenta la participación del alumno.

PERFIL PROFESIOGRÁFICO: Matemático, físico, actuariario o licenciado en ciencias de la computación, especialista en el área de la asignatura a juicio del comité de asignación de cursos.