UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
CENTRO DE FÍSICA APLICADA Y TECNOLOGÍA AVANZADA
Y FACULTAD DE ESTUDIOS SUPERIORES CUAUTITLÁN

Carrera: Licenciatura en Tecnología

Programa de la Asignatura:

Mecánica Estadística

Clave: ***No. de créditos:*** ***10*** ***Semestre: 6º, 7º u 8º***

DURACIÓN DEL CURSO:

Semanas: ***16***
Horas a la semana: ***5*** ***(Teoría: 5, Prácticas: 0)***
Horas totales al semestre: 80 ***(Teoría: 80, Prácticas: 0)***

Carácter de la asignatura: Optativo.
Modalidad: Curso.
Tipo de asignatura: Teórico.
Tronco de desarrollo: Terminal.
Área de conocimiento: Física.

OBJETIVO

Mostrar al alumno las bases formales de la Mecánica Estadística. Ejemplificar las herramientas desarrolladas mediante la solución de problemas fundamentales y de aplicación que involucren la descripción microscópica de sistemas de muchas partículas.

ALCANCE

El alumno comprenderá los aspectos fundamentales de la Mecánica Estadística y las empleará para obtener soluciones con una formulación microscópica a problemas de muchas partículas.

REQUISITOS

El alumno debe tener conocimientos de Mecánica Clásica, Termodinámica y de Matemáticas.

ASIGNATURAS ANTECEDENTES SUGERIDAS:

Mecánica Clásica.
Termodinámica.

ASIGNATURAS CONSECUENTES SUGERIDAS:

Ninguna.

TÉCNICAS DE ENSEÑANZA SUGERIDAS:

Exposición oral	(x)
Exposición audiovisual	(x)
Ejercicios dentro de clase	(x)
Ejercicios fuera del aula	(x)
Lecturas obligatorias	(x)

TÉCNICAS DE EVALUACIÓN SUGERIDAS:

Exámenes parciales	(x)
Examen final	(x)
Trabajos y tareas fuera del aula	(x)
Participación en clase	(x)

PERFIL PROFESIOGRÁFICO DE QUIENES PUEDEN IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Profesor con estudios de posgrado (maestría o doctorado) en ciencias o áreas afines con una fuerte preparación en fisica.

TEMAS:		***# HORAS***
I	Introducción	4
II	Probabilidad en Física Estadística	12
III	Mecánica Estadística a la Gibbs	12
IV	Mecánica Estadística Cuántica	12
V	Sistemas de partículas interactuantes	12
VI	Teoría cinetica	12
VII	Aplicaciones modernas de la Física Estadística	16
	Total horas	80

REFERENCIAS DEL CURSO

Reif, F., 1968,
Fundamentos de física estadística y térmica,
Editorial del Castillo, Madrid, España.

Bibliografía Complementaria

Kittel, C., Kroemer, H., 1980,
Thermal physics,
second edition, W.H. Freeman & Co., San Francisco, USA.

García Colín, L., 1995,
Termodinámica estadística,
Universidad Autónoma MetropolitanaIxtapalapa, México, D.F.

Andrews, F.C., 1975,
Equilibrium statistical mechanics,
second edition, John Wiley & Sons, New York,USA.

Mandl, F., 1979,
Física estadística,
Editorial LIMUSA, México.

Kubo, R., 1974,
Statistical mechanics,
fourth edition, NorthHolland Publishing Co., New York.

CONTENIDO DE LOS TEMAS DEL CURSO

Unidad	***Tema***	***Horas Clase***
I	Introducción • El enfoque microscópico. • Relación entre los enfoques micro y macroscópico.	4
II	Probabilidad en Física Estadística • Camino aleatorio y distribución binomial: o conceptos estadísticos elementales y ejemplos; o el problema del camino aleatorio en una sola dimensión; o estudio general de los valores medios; o cálculo de los valores medios en el problema del camino aleatorio. o Distribución de la probabilidad para valores de N grandes. o Distribución de probabilidad de Gauss. • Estudio general del problema del camino aleatorio: o distribución de probabilidad con varias variables; o distribuciones contínuas de probabilidad; o cálculo general de los valores medios para el camino aleatorio; o cálculo de la distribución de probabilidad; o distribución de probabilidad para N grandes. • Aplicaciones: o difusión y distribución de velocidades de Maxwell (como aplicación del caminante al azar en el espacio de velocidades).	12
II	Mecánica Estadística a la Gibbs. • Sistemas aislados: o espacio fase; o conjunto microcanónico de Gibbs; o postulado de probabilidades a priori iguales; o volumen fase accesible al sistema; o función de partición microcanónica; o el gas ideal. • Interpretación estadística de la entropía.	12

Unidad	***Tema***	***Horas Clase***
III	• Sistemas en contacto térmico: o conjunto canónico; o función de partición canónica; o valor medio y dispersión de la energía; o aplicación al gas ideal; o paradoja de Gibbs. • Compatibilidad entre la termodinámica y la mecánica estadística. • Interpretación estadística del trabajo, • Energía interna y el calor. • Propiedades termodinámicas. • Potenciales termodinámicos. • Distribución de Maxwell-Boltzmann. • Teorema de la equipartición de la energía. • Sistemas con número variable de partículas: o conjunto gran canónico, o trabajo o potencial químico. • Otras derivaciones de las funciones de distribución sujetas a constricciones (por multiplicadores de Lagrange).	12
IV	Mecánica Estadística Cuántica o Determinación de estados cuánticos; o sistemas de muchas partículas; o partículas indistinguibles de Fermi-Dirac; o partículas indistinguibles de Bose-Einstein. o Conjunto gran canónico; o límite clásico no degenerado; o casos degenerados de Fermi y Bose. o Fermiones: o número de población; o nivel de Fermi; o capacidades térmicas; o aplicaciones.	12
	o Bosones: o condensación de Bose; o temperatura crítica en el gas de Bose ideal; o capacidades térmicas. Radiación de cuerpo negro.	

Unidad	*Tema*	*Horas Clase*

V	Sistemas de partículas interactuantes
	• Sólidos:
	  o vibraciones de la red y modos normales;
	  o aproximación de Debye.
	• Gases clásicos no ideales:
	  o función de partición configuracional;
	  o aproximación a bajas densidades;
	  o ecuación de estado y coeficientes del virial;
	  o deducciones de la ecuación de van der Waals.
	• Ferromagnetismo;
	  o interacción entre espines;
	  o introducción al modelo de Ising.
	• Sistemas dieléctricos.
	• Magnetismo y bajas temperaturas:
	  o trabajo magnético;
	  o refrigeración magnética;
	  o medición de temperaturas muy bajas;
	  o superconductividad.
	• Fluctuaciones:
	  o tendencia al equilibrio;
	  o solución de problemas con ruido;
	  o teorema de Nyquist;
	  o solución con funciones de correlación.
	• Movimiento browniano:
	  o funciones de correlación y autocorrelación;
	  o difusión y la ecuación de FokkerPlanck.
		12

VI	Teoría cinetica • Ecuación de Boltzmann. • Teoría del transporte. • Ecuaciones de la hidrodinámica.	12
VII	Aplicaciones modernas de la Física Estadística • Ecuaciones de estado. • Dispersión de luz. • Fenómenos críticos. • Modelo de Ising.	16