

Curso: Pedagógico Básico Optativo

Curso:

Tópicos de Termodinámica Estadística

Datos básicos

Semestre	Horas de teoría	Horas de práctica	Horas trabajo adicional estudiante	Créditos
Ambos	3	2	5	10

Objetivos	<p>Lograr que los alumnos comprendan los fundamentos de la Física Estadística clásica y cuántica y sepan aplicarla a la resolución de problemas en sistemas físicos. Adicionalmente, que el estudiante tenga los conocimientos mínimos para acceder a problemas actuales de física estadística, y que sea capaz de aplicarlos a problemas accesibles.</p>
Temario	<ol style="list-style-type: none"> 1. T1.Introducción y revisión de la termodinámica: Definiciones fundamentales: Ley cero y uno de la termodinámica. La segunda ley. Máquinas de Carnot y temperatura termodinámica, entropía. Equilibrio y potenciales termodinámicos. Condiciones de estabilidad y tercera ley de la termodinámica. 2. T2.Probabilidad: Definiciones generales. Variables azarosas Distribuciones probabilísticas. Suma de variables azarosas y el teorema del límite central, Reglas para números grandes, Información, entropía y problemas de estimación. Conteo de estados. 3. T3.Fundamentos de la física estadística: Principio de equiprobabilidad. Conjunto micro canónico, canónico y gran canónico. Otros conjuntos. Funciones de partición y gran función de partición. Maximización de la función de partición. Espacio fase. Teorema de equipartición. Otros conjuntos. Fluctuaciones. Distintas estadísticas. 4. T4.Aplicaciones a sistemas simples y con interacción: Sistemas simples: Gas ideal, molécula biatómica, Cristales. Sólido de Einstein y Debye, Modelo de Ising en una dimensión, Paramagnetismo. Sistemas con interacción: Ferromagnetismo, Fluido de van der Waals, Gases densos y líquidos, Gases imperfectos, Desarrollo del virial, Funciones de Mayer. Introducción teoría de cúmulos. 5. T5.Estadísticas cuánticas y sus propiedades: Estadísticas cuánticas. Fermiones y bosones. Estadística de Bose-Einstein. Estadística de Fermi-Dirac. Gas cuántico ideal. Límite clásico. Matriz de densidad. 6. T6.Sistemas cuánticos ideales: Gas de Fermi. Energía de Fermi. Límite de baja temperatura. Entropía y capacidad calorífica a bajas temperaturas. Paramagnetismo de Pauli. Diamagnetismo de Landau. Gas de Bose. Condensación Bose-Einstein. Radiación de cuerpo negro. Fonones. Ondas de espín. 7. T7.Transiciones de fase: Transiciones de fase y teoría de campo medio. Comportamiento crítico. 8. T8.Transiciones de fase continuas: Renormalización en una dimensión.

	<p style="text-align: center;">Aplicaciones de renormalización.</p> <p>9. T9.Fluctuaciones y procesos aleatorios: Fluctuaciones en las variables termodinámicas. Distribución de probabilidad de las fluctuaciones. Fluctuaciones en puntos críticos. Ruido térmico. Movimiento Browniano. Variables aleatorias y ecuación de Langevin. Teorema fluctuación disipación. Difusión simple. Difusión en campos externos. Problema de Kramers. Ecuaciones de difusión generalizadas.</p>
--	---

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Posgrado en Ciencias Interdisciplinarias
Facultad de Ciencias

Métodos y prácticas	Métodos	Temas de estudio	Actividades educativas
		<p>T1. Definiciones fundamentales: Ley cero y uno de la termodinámica. La segunda ley. Máquinas de Carnot y temperatura termodinámica, entropía. Equilibrio y potenciales termodinámicos. Condiciones de estabilidad y tercera ley de la termodinámica.</p>	<p>Teóricas y Prácticas (6 Hrs y 2Hrs)</p> <p>Autoestudio 8 Hrs</p>
		<p>T2. Definiciones generales. Variables azarosas Distribuciones probabilísticas. Suma de variables azarosas y el teorema del límite central, Reglas para números grandes, Información, entropía y problemas de estimación. Conteo de estados.</p>	<p>Teóricas y Prácticas (6 Hrs y 2Hrs)</p> <p>Autoestudio 8 Hrs</p>
		<p>T3. Principio de equiprobabilidad. Conjunto micro canónico, canónico y gran canónico. Otros conjuntos. Funciones de partición y gran función de partición. Maximización de la función de partición. Espacio fase. Teorema de equipartición. Otros conjuntos. Fluctuaciones. Distintas estadísticas.</p>	<p>Teóricas y Prácticas (14 Hrs y 4Hrs)</p> <p>Autoestudio 10 Hrs</p>
		<p>T4. Aplicaciones a sistemas simples y con interacción: Sistemas simples: Gas</p>	<p>Teóricas y Prácticas (14 Hrs y 4Hrs)</p>

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Posgrado en Ciencias Interdisciplinarias
Facultad de Ciencias

		<p>ideal, molécula biatómica, Cristales. Sólido de Einstein y Debye, Modelo de Ising en una dimensión, Paramagnetismo. Sistemas con interacción: Ferromagnetismo, Fluido de van der Waals, Gases densos y líquidos, Gases imperfectos, Desarrollo del virial, Funciones de Mayer. Introducción teoría de cúmulos</p>	<p>Autoestudio 20 Hrs</p>	
		<p>T5.Estadísticas cuánticas y sus propiedades: Estadísticas cuánticas. Fermiones y bosones. Estadística de Bose-Einstein. Estadística de Fermi-Dirac. Gas cuántico ideal. Limite clásico. Matriz de densidad.</p> <p>T6.Sistemas cuánticos ideales: Gas de Fermi. Energía de Fermi. Límite de baja temperatura. Entropía y capacidad calorífica a bajas temperaturas. Paramagnetismo de Pauli. Diamagnetismo de Landau. Gas de Bose. Condensación Bose-Einstein. Radiación de cuerpo negro. Fonones. Ondas de espín.</p>	<p>Teóricas y Prácticas (14 Hrs y 4Hrs) Autoestudio 20 Hrs</p>	
		<p>T7.Transiciones de fase: Transiciones de fase y</p>	<p>Teóricas y Prácticas (16</p>	

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Posgrado en Ciencias Interdisciplinarias
Facultad de Ciencias

		<p>teoría de campo medio. Comportamiento crítico.</p> <p>T8.Transiciones de fase continuas: Renormalización en una dimensión. Aplicaciones de renormalización.</p> <p>T9.Fluctuaciones y procesos aleatorios: Fluctuaciones en las variables termodinámicas. Distribución de probabilidad de las fluctuaciones. Fluctuaciones en puntos críticos. Ruido térmico. Movimiento Browniano. Variables aleatorias y ecuación de Langevin. Teorema fluctuación disipación. Difusión simple. Difusión en campos externos. Problema de Kramers. Ecuaciones de difusión generalizadas.</p>	<p>Hrs y 4Hrs)</p> <p>Autoestudio 22 Hrs</p>	
--	--	--	--	--

Universidad Autónoma de San Luis Potosí
Posgrado en Ciencias Interdisciplinarias
Facultad de Ciencias

	Prácticas	Tareas en todos los temas a entregar antes de cada parcial.
Mecanismos y procedimientos de evaluación	Exámenes	T1, T2: Tareas Examen escrito (Se evalúan T1 y T2) T3, T4: Tareas Examen escrito (Se evalúan T3 y T4) T5, T6: Tareas Examen escrito (Se evalúan T5 y T6) T7, T8, T9: Tareas Tarea y Examen escrito (Se evalúan Tt, T8 y T9)
Bibliografía básica de referencia	<p>Bibliografía Básica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • R. K. Pahlia, <i>Statistical mechanics</i>, Butterworth-Heinemann, Oxford, 1996. • L. D. Landau, E. M. Lifshitz y L. P. Pitaevskii, <i>Statistical physics</i>, Pergamon Press, 1980. • G. F. Mazenko, <i>Equilibrium statistical mechanics</i>, Wiley-Interscience, 2000. • L. E. Reichl, <i>A modern course in statistical mechanics</i>, John Wiley & Sons, Inc., 1998. • L. P. Kadanoff, <i>Statistical physics</i>, World Scientific, Singapore, 2000. <p>Bibliografía Complementaria:</p> <ul style="list-style-type: none"> • K. Huang, <i>Statistical mechanics</i>, John Wiley & Sons, Inc., 1987. • D. A. MacQuarrie, <i>Statistical mechanics</i>, Harper and Row, 1976. • R. Kubo, <i>Statistical mechanics</i>, North Holland, 1988. • H. B. Callen, <i>Thermodynamics and an introduction to thermostatistics</i>, John Wiley & Sons, Inc., 1985. <p>1.</p>	
Elaboración y Fecha	Said Eduardo Aranda Espinoza, 6 de Marzo del 2015.	