

LICENCIATURA EN FÍSICA

Licenciatura	Licenciatura en Física	Modalidad	Presencial
Nombre de la unidad de competencia	Física Estadística	Horas semestrales	Créditos
		DT = 6 DP = 0 I = 4	9
Nombre de la Academia	Academia de Física	Semestre	Séptimo
Perfil docente	Posgrado en Física (maestría o doctorado), preferentemente poseer conocimientos de Física Estadística, tener manejo de Teoría de Probabilidad, Termodinámica, Mecánica Clásica, y Mecánica Cuántica.		
Presentación	En este curso se inicia al estudiante en la Física Estadística empleando conceptos de la Teoría de Probabilidad, Termodinámica, Mecánica Clásica y Mecánica Cuántica. En este curso el alumno aprenderá los métodos para resolver problemas de Física Estadística basado en la formulación estadística de Gibbs. Aplicará este formalismo para sistemas en mecánica estadística clásica y mecánica estadística cuántica.		
Proyecto integrador	Resolver una lista de problemas que abarque todos los tópicos de la unidad de aprendizaje.		
Subcompetencia 1	INTRODUCCIÓN		
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> Revisión de nociones básicas de mecánica clásica, de mecánica cuántica y termodinámica 		
Habilidades	El estudiante tendrá la habilidad distinguir los conceptos esenciales de mecánica clásica, mecánica cuántica y termodinámica. En particular, en mecánica clásica sabe atacar un problema usando los formalismos de Lagrange y Hamilton. En cuántica sabe plantear el Hamiltoniano para un sistema, sabrá estimar el número de estados degenerados. En termodinámica identifica correctamente las variables termodinámicas, así como las leyes de la termodinámica y las relaciones principales.		
Subcompetencia 2	INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE PROBABILIDAD		
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> Permutaciones y combinaciones. Definición de probabilidad. Variables estocásticas y probabilidad; funciones de distribución, momentos, funciones características, distribución conjunta. Distribuciones binomiales: binomial, Gaussiana, Poisson, caminata aleatoria. Teorema del límite central y ley de los grandes números. 		
Habilidades	El estudiante tendrá la habilidad de contar usando permutaciones y combinaciones. Sabrá resolver problemas de probabilidad elemental manejando los conceptos de eventos mutuamente excluyentes, independiente, y usando el concepto de probabilidad condicional. Sabrá resolver problemas que involucren variables estocásticas discretas y continuas. En particular, dada una densidad de probabilidad sabrá determinar la distribución de probabilidad, los primeros momentos y la		

LICENCIATURA EN FÍSICA

	función característica. Sabrá resolver problemas que involucren las distribuciones binomiales y sabrá aplicar el teorema del límite central.
Subcompetencia 3	FORMALISMO DE GIBBS
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Ensamble canónico; principio de igualdad a priori de probabilidades; postulado de Gibbs, método de la distribución más probable, conexión con la termodinámica. • Ensamble gran canónico, ensamble isobárico-isotérmico y ensamble microcanónico; fluctuaciones estadísticas (conexión con la ley de los grandes números.) • Estadística de Boltzmann, estadística de Fermi-Dirac y estadística de Bose-Einstein.
Habilidades	El estudiante tiene la habilidad de determinar las propiedades termodinámicas a partir del formalismo de Gibbs usando la función de partición en cada ensamble. El estudiante tiene la capacidad de evaluar las fluctuaciones de las variables físicas (estocásticas). Sabe determinar propiedades generales asociadas a las estadísticas de Boltzmann, Fermi-Dirac y Bose-Einstein.
Subcompetencia 4	Unidad 4. MECÁNICA ESTADÍSTICA CLÁSICA
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Ecuación de Liouville. Postulado de igualdad a priori de probabilidad. • Volumen de estados. Función de partición clásica. Gran función de partición clásica. Cálculo de funciones de partición en sistemas clásicos; gas ideal monoatómico, gas ideal de moléculas diatómico polares • Teorema de equipartición de la energía. • Aplicaciones: gas ideal, polarización eléctrica en gases ideales diatómicos, contribución rotacional de un gas ideal diatómico, etc. • Introducción a los sistemas partículas interactuantes.
Habilidades	El estudiante comprende el formalismo desarrollado en la unidad 3 en el caso clásico. Sabe evaluar la función de partición en los ensambles microcanónico, canónico y gran canónico en sistemas ideales simples. Tiene la habilidad de demostrar y aplicar el teorema de equipartición de energía. Tiene nociones básicas de sistemas de partículas interactuantes como la evaluación del segundo coeficiente del virial en función de la energía potencial.
Subcompetencia 5	Unidad 5. MECÁNICA ESTADÍSTICA CUÁNTICA
Conocimientos	<ul style="list-style-type: none"> • Gas ideal monoatómico; contribución traslacional. • Gas ideal diatómico; aproximación armónica y rotacional; función de partición vibracional y rotacional molécula diatómica heteronuclear y homonuclear. • Gas ideal de Fermi; regímenes de degeneración débil y fuerte. • Gas ideal de Bose; regímenes de degeneración débil y fuerte. Condensación de Bose-Einstein. • Aplicaciones: diamagnetismo de Landau, radiación de cuerpo negro.
Habilidades	El estudiante tiene la habilidad de evaluar las contribuciones principales de un gas monoatómico y diatómico, así como de terminar su termodinámica. El estudiante tiene la habilidad de determinar las

LICENCIATURA EN FÍSICA

	propiedades termodinámicas en los regímenes de degeneración débil y fuerte tales como ecuación de estado (paramétrica), energía interna, entropía, número de ocupación, capacidad calorífica de los gases ideales cuánticos. Conocerá aplicaciones de las estadísticas de Fermi-Dirac y Bose-Einstein.
Actitudes y valores	Reflexión, responsabilidad, disciplina, integridad, ingenio, colaboración y trabajos en equipo.
Actividades de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Realizar lectura de textos pertinentes a la temática a abordar: revisión de material bibliográfico y de fuentes electrónicas. Elaborar mapas conceptuales para la organización de la información. Resolución de problemas en clase e independientes.
Recursos y materiales didácticos	<ul style="list-style-type: none"> Recursos bibliográficos Recursos multimedia: videos, diapositivas, entre otros.
Criterios de evaluación	<p>La evaluación de los aprendizajes se realizará a través de evidencias concretas de conocimiento, proceso y productos tales como exámenes, tareas, exposiciones, entre otros.</p> <p>Se desarrollará de forma continua durante el proceso de enseñanza-aprendizaje a través de los siguientes momentos:</p> <ul style="list-style-type: none"> Evaluación diagnóstica: Recupera los conocimientos previos y expectativas de los estudiantes respecto al tema y facilita la incorporación de nuevos aprendizajes. Evaluación formativa: Permite valorar integralmente el desempeño del estudiante durante el desarrollo de las actividades de la materia. Evaluación sumativa: Considera la integración de todas las actividades desarrolladas por el estudiante y permite la asignación de valores para la acreditación de la materia.
Referencias	<ul style="list-style-type: none"> McQuarrie, D.A. (1976). <i>Statistical Mechanics</i>. Harper and Row Publishers. Reichl, L.E. (1998). <i>A Modern Course in Statistical Physics</i>. 2nd Ed. Wiley-Interscience Publishers. Huang, K. (1987). <i>Statistical Mechanics</i>. Ed. John Wiley and Sons. Huang, K. (2010). <i>Introduction to Statistical Physics</i>. 2nd Ed. CRC press Taylor and Francis Group.