



PLAN DE ESTUDIOS (PE): Licenciatura en Física

ÁREA: FÍSICA TEÓRICA

ASIGNATURA: MECÁNICA ESTADÍSTICA

CÓDIGO:

CRÉDITOS: 6

FECHA: Junio de 2016



1. DATOS GENERALES

Nivel Educativo:	Licenciatura
Nombre del Plan de Estudios:	Licenciatura en Física
Modalidad Académica:	Presencial
Nombre de la Asignatura:	Mecánica Estadística
Ubicación:	<i>Formativo</i>
Correlación:	
Asignaturas Precedentes:	<i>FISM-252, FISM-254, FISM-256</i>
Asignaturas Consecuentes:	Materias optativas del área de termodinámica y mecánica estadística.

2. CARGA HORARIA DEL ESTUDIANTE

Concepto	Horas por semana		Total de horas por periodo	Total de créditos por periodo
	Teoría	Práctica		
Horas teoría y práctica <i>Actividades bajo la conducción del docente como clases teóricas, prácticas de laboratorio, talleres, cursos por internet, seminarios, etc.</i> (16 horas = 1 crédito)	3	2	90	6



3. REVISIONES Y ACTUALIZACIONES

Autores:	<i>Honorina Ruiz Estrada, Juan Nieto Frausto, Olga Leticia Fuchs Gómez</i>
Fecha de diseño:	<i>Julio de 2008</i>
Fecha de la última actualización:	<i>Junio de 2017</i>
Fecha de aprobación por parte de la academia de área, departamento u otro.	
Revisores:	<i>Honorina Ruiz Estrada, Noé Herrera Pacheco, Juan Nieto Frausto, Roberto Ramírez Sánchez, Pedro Tolentino Eslava.</i>
Sinopsis de la revisión y/o actualización:	<i>Se centra la atención en el dominio del ensamble canónico. Se destinó tiempo suficiente para la discusión de las estadísticas cuánticas. Se adecuó a los lineamientos de la revisión curricular BUAP 2016.</i>

4. PERFIL DESEABLE DEL PROFESOR (A) PARA IMPARTIR LA ASIGNATURA:

Disciplina profesional:	<i>Físico</i>
Nivel académico:	<i>Doctorado</i>
Experiencia docente:	<i>2 años</i>
Experiencia profesional:	<i>2 años</i>

5. PROPÓSITO:

Introducir al alumno en el estudio de los fenómenos colectivos, presentes en sistemas macroscópicos en equilibrio térmico, partiendo de un enfoque molecular de la materia; entender y aplicar el método de la mecánica estadística para obtener la ecuación fundamental de la termodinámica de sustancias específicas.

6. COMPETENCIAS PROFESIONALES:

El estudiante de Física resuelve problemas que involucran las leyes de la mecánica estadística; desarrolla su confianza en la búsqueda de enfoques que le permiten resolver problemas desafiantes, además de incrementar su capacidad para escuchar con atención, leer textos exigentes, presentar y defender ideas complejas, por medio de argumentos lógicos, en los que se usa correctamente el lenguaje matemático y técnico.

Durante sus estudios, el alumno tiene la oportunidad de desarrollar sus habilidades de investigación independiente a través de la extracción de información de la literatura pertinente: libros, bases de datos y la interacción con sus pares, así como desarrollar su habilidad para trabajar usando paquetes de software y lenguajes de programación.



1. Dominio de los postulados, aseveraciones y métodos de cálculo del enfoque molecular de la materia en equilibrio térmico.
2. Obtención de las propiedades termodinámicas a partir del método de Gibbs.
3. Cálculo de funciones de partición de los ensambles canónico, gran canónico y micro-canónico de sistemas de partículas independientes: gases ideales, sustancias paramagnéticas, entre otras.
3. Introducción a la mecánica estadística clásica de partículas interactuantes.

7. CONTENIDOS TEMÁTICOS

Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
1. Enfoque mecánico estadístico de sistemas macroscópicos en equilibrio térmico. (1 semana)	1.1 El enfoque mecánico-estadístico de sistemas en equilibrio térmico. 1.2 El enfoque termodinámico versus el mecánico estadístico .1.3 Estados accesibles de sistemas de partículas independientes y marcadas: espectros discretos de energía. 1.4 Sistemas de fermiones y bosones independientes. 1.5 Los postulados de la mecánica estadística.	D. A. McQuarrie. (1973). Statistical mechanics. New York: Harper & Row. K. Huang. (2009). Introduction to Statistical Physics, 2nd edition. Boca Raton, Florida (USA): CRC Press. L. García-Colín Scherer. (2011). Introducción a la Física Estadística. México D.F.: El Colegio Nacional.
2. El ensamble canónico: sistemas con espectros discretos de energía. (3 semanas)	2.1 El ensamble canónico: la función de partición y su relación con la energía libre de Helmholtz 2.2 La función de partición de sistemas de Partículas independientes y distinguibles. 2.3 Fluctuaciones de la energía en el ensamble canónico. 2.4 Aplicaciones: sólidos paramagnéticos, sólidos cristalinos (modelo de Einstein).	D. A. McQuarrie. (1973). Statistical mechanics. New York: Harper & Row. K. Huang. (2009). Introduction to Statistical Physics, 2nd edition. Boca Raton, Florida (USA): CRC Press. L. García-Colín Scherer. (2011). Introducción a la Física Estadística. México D.F.: El Colegio Nacional. Giorgio Zgrablich. (2009). Elementos de mecánica estadística. México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana. F. Mandl. (1979). Física Estadística. México: Limusa.



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
3. Ensamble Gran Canónico y Micro-canónico. (3 semanas)	3.1 Discusión de los resultados del Ensamble Gran Canónico. 2.3 Fluctuaciones del número de átomos en el ensamble Gran Canónico. 3.2 El Ensamble Micro-canónico. 3.3 Aplicaciones: sólido paramagnético aislado, modelo unidimensional del hule, sólidos cristalinos (el defecto Schottky).	D. A. McQuarrie. (1973). Statistical mechanics. New York: Harper & Row. K. Huang. (2009). Introduction to Statistical Physics, 2nd edition. Boca Raton, Florida (USA): CRC Press. L. García-Colín Scherer. (2011). Introducción a la Física Estadística. México D.F.: El Colegio Nacional. F. Mandl. (1979). Física Estadística. México: Limusa.
4. La estadística de Boltzmann. (2 semanas)	4.1 Gas monoatómico ideal: propiedades mecánico-estadísticas vs. Termodinámicas. 4.2 Aplicaciones: funciones termodinámicas de mezclas de gases monoatómicos ideales.	D. A. McQuarrie. (1973). Statistical mechanics. New York: Harper & Row. G. Zgrablich. (2009). Elementos de mecánica estadística. México D.F.: Universidad Autónoma Metropolitana. F. Mandl. (1979). Física Estadística. México: Limusa.
5. Estadísticas Cuánticas: Bose-Einstein y Fermi-Dirac. (3 semanas)	5.1 La Estadísticas cuánticas a altas temperaturas y temperatura cero Kelvin. 5.2 El gas de electrones y la condensación de Bose-Einstein.	D. A. McQuarrie. (1973). Statistical mechanics. New York: Harper & Row. K. Huang. (2009). Introduction to Statistical Physics, 2nd edition. Boca Raton, Florida (USA): CRC Press. L. García-Colín Scherer. (2011). Introducción a la Física Estadística. México D.F.: El Colegio Nacional.
6. Mecánica Estadística clásica. (3 semanas)	6.1 La estadística clásica como un límite de la Estadística de Boltzmann. 6.2 El gas monoatómico y diatómico ideal. 6.3 La equipartición de la energía. 6.4 Aplicaciones: distribución de velocidades de Maxwell-Boltzmann.	D. A. McQuarrie. (1973). Statistical mechanics. New York: Harper & Row. K. Huang. (1963). Statistical Mechanics. New York: John Wiley & Sons. L. García-Colín Scherer. (2011). Introducción a la Física Estadística. México D.F.: El Colegio Nacional. F. Mandl. (1979). Física Estadística. México: Limusa.
7. Gases reales. (3 semanas)	7.1 Sistemas de partículas interactuantes: gases densos: la ecuación virial de estado.	L. García-Colín Scherer. (2011). Introducción a la Física



Unidad de Aprendizaje	Contenido Temático	Referencias
	7.2 Potenciales efectivos: modelos de interacción a pares (esfera dura, pozo cuadrado, Lennard-Jones, entre otros).	Estadística. México D.F.: El Colegio Nacional. D. Chandler. (1987). Introduction to modern statistical mechanics. New York: Oxford University Press, Inc. F. Mandl. (1979). Física Estadística. México: Limusa.

8. ESTRATEGIAS, TÉCNICAS Y RECURSOS DIDÁCTICOS

Estrategias y técnicas didácticas	Recursos didácticos
<ul style="list-style-type: none"> • Lluvia o tormenta de ideas • Grupos de discusión • Solución de Problemas • Aprendizaje Basado en Problemas 	<ul style="list-style-type: none"> • Impresos (textos): libros, fotocopias, periódicos, documentos... • Imágenes fijas proyectables (fotos)-diapositivas, fotografías • Programas informáticos <i>(CD u on-line)</i> simulaciones interactivas • Páginas Web, correo electrónico y cursos on-line

9. EJES TRANSVERSALES

Eje (s) transversales	Contribución con la asignatura
Formación Humana y Social	Trabajo en equipo y discusión de resultados.
Desarrollo de Habilidades en el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación	Búsqueda de información, su uso y presentación de resultados.
Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo	Desarrollar y sintetizar conceptos y métodos de la mecánica estadística.
Lengua Extranjera	Lectura y comprensión de textos en inglés.
Innovación y Talento Universitario	
Educación para la Investigación	Resolución de situaciones problemáticas en el contexto de la mecánica estadística.

10. CRITERIOS DE EVALUACIÓN



Criterios		Porcentaje
▪ Exámenes		40
▪ Tareas (autoevaluación)		15
▪ Exposiciones (co-evaluación)		5
▪ Simulaciones (co-evaluación)		5
▪ Trabajos de investigación y/o de intervención (co-evaluación)		10
▪ Portafolio (autoevaluación)		15
▪ Proyecto final (autoevaluación)		10
Total	100%	100

11. REQUISITOS DE ACREDITACIÓN

Estar inscrito como alumno en la Unidad Académica en la BUAP
Asistir como mínimo al 80% de las sesiones para tener derecho a exentar por evaluación continua y/o presentar el examen final en ordinario.
Presentar el examen extraordinario.
Cumplir con las actividades académicas y cargas de estudio asignadas que señale el PE