

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA



Clave: 08MSU0017H

FACULTAD INGENIERÍA



Clave: 08USU4053W
al programa de curso

FÍSICA ESTADÍSTICA

DES:	Ingeniería
Programa(s) Educativo(s):	Ingeniería Física
Tipo de materia:	Optativa
Clave de la materia:	OPIF13
Semestre:	8°
Área en plan de estudios:	Ciencias de la Ingeniería
Créditos	5
Total de horas por semana:	5
<i>Teoría:</i>	5
<i>Práctica</i>	
<i>Taller:</i>	
<i>Laboratorio:</i>	
<i>Prácticas complementarias:</i>	
<i>Trabajo extra clase:</i>	
Total de horas semestre:	80
Fecha de actualización:	30 de enero 2017
Clave y Materia requisito:	CI501, CI701

Propósitos del Curso:

En este curso el estudiante adquiere y aplica los métodos de la mecánica estadística para describir y entender procesos termodinámicos y de manera mas general, para describir y predecir el comportamiento de sistemas físicos con un gran número de partículas.

Al final del curso el estudiante será capaz de:

- Entenderá la conexión entre la descripción termodinámica macroscópica de un sistema y las leyes fundamentales de la física a nivel microscópico.
- Habrá complementado e integrado sus conocimientos de mecánica clásica, mecánica cuántica, electromagnetismo y termodinámica, aplicándolos a la descripción o solución de problemas relacionados con sistemas físicos con un gran número de partículas

COMPETENCIAS

Específicas:

Investigación y Estudios Avanzados:

- Demuestra las habilidades para realizar investigación y capacidades para continuar con estudios de posgrado en las áreas de Física, Matemáticas, Ingeniería y áreas afines, contribuyendo a la solución de problemas relacionados con su área de competencia.
- Simula matemáticamente procesos o sistemas en instituciones y sistemas productivos empresariales.
- Apoya en proyectos de diseño ingenieril y de investigación científica.
- Expone resultados de carácter científico e ingenieril en medios afines a su campo de estudio,
- apegado a las normas éticas y de calidad.
- Desarrolla actividades de enseñanza y divulgación científica con carácter inter, multi y transdisciplinario.
- Diseña experimentos para el estudio de problemas tecnológicos, de ingeniería y ciencia básica.

COMPETENCIAS	CONTENIDOS (Unidades, Temas y Subtemas)	RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Por Unidad)
<p>Para todas las unidades:</p> <p>Ciencias Básicas de la Ingeniería. Ciencias de la Ingeniería Física y Matemática. Uso de Información. Solución de Problemas. Trabajo en equipo.</p>	<p>I. MECÁNICA CLÁSICA</p> <p>I.1 Conceptos básicos: Leyes de Newton, momento lineal, momento angular, impulso, trabajo, energía cinética y potencial.</p> <p>I.2 Teoremas de impulso, trabajo-energía, y conservación de energía mecánica, momento lineal y momento angular.</p> <p>I.3 Coordenadas generalizadas y ecuaciones de Euler-Lagrange</p> <p>I.4 Transformaciones de Legendre y relaciones generales entre derivadas parciales de funciones</p> <p>I.5 Ecuaciones de Hamilton</p> <p>I.6 Espacio de fase y teorema de Liouville.</p>	<p>Se espera que el alumno revise los conceptos fundamentales de la mecánica Newtoniana y contraste con la descripción analítica Lagrangiana y Hamiltoniana.</p> <p>El alumno adquiere las nociones básicas del espacio de fase como base conceptual para el conteo de microestados.</p> <p>Resuelve problemas utilizando métodos Lagrangianos y Hamiltonianos.</p>
	<p>II MECÁNICA CUÁNTICA</p> <p>II.1 Postulados</p> <p>II.2 Representación de Schrödinger y Heisenberg</p> <p>II.3 Partícula libre, partícula en una caja y oscilador armónico</p> <p>II.4 Momento angular y espín.</p> <p>II.5 Partículas indistinguibles y principio de exclusión de Pauli.</p>	<p>Se espera que el alumno revise los conceptos fundamentales de la mecánica cuántica.</p> <p>El alumno estudia sistemas cuánticos básicos necesarios para la construcción de sistemas multipartículas mas complejos.</p> <p>Resuelve problemas para una partícula cuántica con y sin espín.</p>
	<p>III MÉTODOS ESTADÍSTICOS Y CONTEO DE ESTADOS</p> <p>III.1 Distribuciones discretas y continuas</p> <p>III.2 Análisis combinatorio</p> <p>III.3 Teoría de información</p>	<p>El alumno conoce y emplea técnicas estadísticas básicas y de teoría de la información en la resolución de problemas físicos.</p> <p>El alumno resuelve problemas combinatorios.</p>

	<p>IV DESCRIPCIÓN ESTADÍSTICA DE SISTEMAS DE PARTÍCULAS</p> <p>IV.1 Densidad de estados IV.2 Microestados vs macroestados (ensambles estadísticos) IV.3 Distribución de Maxwell-Boltzmann IV.4 Función de partición y método de Boltzmann IV.5 Método de Gibbs para ensamble microcanónico</p>	<p>El alumno resuelve problemas simples utilizando el método de Boltzmann y el método de Gibbs.</p>
	<p>V TERMODINÁMICA ESTADÍSTICA</p> <p>V.1 Interacciones entre sistemas macroscópicos V.2 Calor, temperatura y equilibrio térmico V.3 Procesos termodinámicos V.4 Primera ley de la termodinámica V.5 Entropía y segunda ley de la termodinámica V.6 Flecha del tiempo V.7 Tercera ley de la termodinámica</p>	<p>Se espera que el alumno compare y conecte la descripción termodinámica de un sistema macroscópico con su descripción microscópica y derive las leyes fundamentales de la termodinámica.</p>
	<p>VI PARÁMETROS MACROSCÓPICOS Y APLICACIONES DE LA TERMODINÁMICA</p> <p>VI.1 Capacidad calorífica y calor específico VI.2 Gases ideales VI.3 Transiciones de fase y calor latente VI.4 Expansión y proceso de Joule-Thompson VI.5 Máquinas de calor y refrigeradores</p>	<p>El alumno resuelve problemas termodinámicos desde el enfoque de la termodinámica estadística</p>

OBJETO DE ESTUDIO	METODOLOGIA (Estrategias, secuencias, recursos didácticos)	EVIDENCIAS DE APRENDIZAJE.
<p>Para todas las unidades del curso</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se presentan las bases teóricas. 2. Se resuelven los principales problemas del tema. 3. La discusión y el análisis se propicia a partir del planteamiento de una situación problemática, dónde el estudiante aporte alternativas de solución o resolver un ejercicio dónde aplique conceptos ya analizados. 4. Se entrega un listado de problemas con solución. 5. Trabajo individual basado en tareas con ejercicios y resolución de problemas prácticos de fuentes bibliográficas. 6. Trabajo colaborativo. Investigación de tópicos marcados como adicionales y resolución de problemas o ejercicios. Planeación, organización, cooperación en la obtención de un producto para presentar en clase. 7. Se complementa cada tema de unidad con la utilización de los paquetes computacionales de simulación tales como Simfis, Matlab y/o Matemática. <p>Material de Apoyo didáctico: Recursos</p> <ul style="list-style-type: none"> ☐ Materiales gráficos: artículos y libros, entre otros ☐ Cañón ☐ Pizarrón, pintarrones 	<p>Exámenes escritos parciales</p> <p>Examen final acumulativo</p> <p>Tareas basadas en ejercicios</p> <p>Exposiciones</p>

FUENTES DE INFORMACIÓN (Bibliografía, Direcciones electrónicas)	EVALUACIÓN DE LOS APRENDIZAJES (Criterios e instrumentos)																		
<p>Federick Reif, Fundamentals of statistical and thermal physics, McGraw-Hill, 1965, 1985</p> <p>W. Greiner, L. Neise, H, Stöcker, Thermodynamics and statistical mechanics, Springer, 1997</p>	<p>La acreditación del curso se integra:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Primer calificación parcial</td> <td style="text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td>Segunda calificación parcial</td> <td style="text-align: right;">30%</td> </tr> <tr> <td>Tercer calificación parcial</td> <td style="text-align: right;">40%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">-----</td> </tr> <tr> <td>Total (calificación final)</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> </table> <p>Cada calificación parcial se integra como:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%;">Examen parcial escrito</td> <td style="text-align: right;">65%</td> </tr> <tr> <td>Tareas</td> <td style="text-align: right;">35%</td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">-----</td> </tr> <tr> <td>Total (calificación parcial)</td> <td style="text-align: right;">100%</td> </tr> </table>	Primer calificación parcial	30%	Segunda calificación parcial	30%	Tercer calificación parcial	40%	-----		Total (calificación final)	100%	Examen parcial escrito	65%	Tareas	35%	-----		Total (calificación parcial)	100%
Primer calificación parcial	30%																		
Segunda calificación parcial	30%																		
Tercer calificación parcial	40%																		

Total (calificación final)	100%																		
Examen parcial escrito	65%																		
Tareas	35%																		

Total (calificación parcial)	100%																		

<p>R. K. Pathria, Statistical Mechanics, Butterworth-Heinemann, Oxford. 1972. 1996</p>	<p>CRITERIOS DE DESEMPEÑO:</p> <p>Los informes por escrito: valoran el nivel de argumentación en relación al hecho que se quiere demostrar. Manejo de lenguaje técnico, coherencia entre párrafos y global, redacción, ortografía y presentación.</p> <p>Los ejercicios y problemas valoran el conocimiento teórico aplicado a la resolución de un problema, debe contener el procedimiento y el resultado correcto.</p> <p>Toda actividad complementaria al curso se podrá llevar a cabo en forma individual o por equipo según amerite el tema. Estos se reciben únicamente en tiempo y forma previamente establecidos.</p> <p>Nota: para acreditar el curso se deberá tener calificación aprobatoria tanto en la teoría como en las prácticas. La calificación mínima aprobatoria será de 6.0</p>
--	--

Cronograma del Avance Programático

S e m a n a s

Unidades de aprendizaje	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
I. Mecánica clásica																
II. Mecánica cuántica																
III. Métodos estadísticos y conteo de estados																
IV. Descripción estadística de sistemas de partículas																
V. Termodinámica estadística																
VI. Parámetros macroscópicos y aplicaciones de la termodinámica																