

IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Unidad académica: Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							
Plan de estudios: Licenciatura en Física y Matemáticas							
Unidad de aprendizaje: Termodinámica clásica				Ciclo de formación: Profesional Eje general de formación: Teórico-técnica Área de conocimiento: Física avanzada Semestre: 6°			
Elaborada por: Dr. Miguel Eduardo Mora Ramos				Fecha de elaboración: Marzo, 2021			
Clave:	Horas teóricas	Horas prácticas:	Horas totales	Créditos:	Tipo de unidad de aprendizaje	Carácter de la unidad de aprendizaje:	Modalidad:
OPP29CP050010	5	0	5	10	Optativa	Teórica	Escolarizada
Programa Educativo en el que se imparte: Licenciatura en Física y Matemáticas del Instituto de Investigación en Ciencias Básicas y Aplicadas.							

ESTRUCTURA DE LA UNIDAD DE APRENDIZAJE

Presentación: Se trata de la parte introductoria al formalismo teórico de la física de sistemas con un gran número de partículas con enfoque macroscópico que permite el estudio de las propiedades en el equilibrio termodinámico. También se identifican y definen magnitudes termodinámicas adecuadas para la descripción del estado macroscópico de tales sistemas.
Propósito: Formule y aplique los principios, leyes, conceptos y ecuaciones fundamentales que caracterizan el formalismo teórico de la termodinámica clásica de los sistemas en equilibrio, al finalizar la unidad de aprendizaje, como herramienta, para describir fenómenos físicos y resolver problemas con compromiso ético.
Competencias que contribuyen al perfil de egreso.
Competencias genéricas:
CG4. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CG11. Habilidades para buscar, procesar y analizar información. CG13. Habilidad para trabajar en forma autónoma. CG21. Capacidad de expresión y comunicación. CG23. Capacidad para organizar y planificar el tiempo. CG33. Compromiso ético.
Competencias específicas:
CE1. Plantea y analiza problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, utilizando métodos analíticos, experimentales o numéricos, para encontrar soluciones e interpretarlas en sus contextos originales con eficiencia, funcionalidad y creatividad.
CE 4. Aplica competencias, conocimientos y habilidades en Física y Matemáticas, mediante la solución innovadora a problemas planteados en el sector público, privado o social, con la finalidad de fortalecer el desarrollo científico y tecnológico del país, con actitudes y valores que les permitan ser agentes de cambio.
CE 5. Posee conocimientos, habilidades, valores y actitudes requeridos en investigación inter y multidisciplinaria de las ciencias básicas y aplicadas, mediante el análisis, intercambio y producción de información entre grupos

académicos de diferentes campos disciplinares que involucren a la física y la matemática, para contribuir científicamente en equipos de investigación con un sentido de trabajo colaborativo y profesional.

CE 7. Comunica asertivamente conceptos, objetivos, métodos y resultados del lenguaje científico, mediante la comunicación oral y escrita, para presentar propuestas y proyectos de manera eficaz, funcional y aplicable.

CONTENIDOS

Bloques:	Temas:
I. Conceptos básicos de Termodinámica.	1.1 Equilibrio y magnitudes de estado. 1.2 Sistemas termodinámicos. 1.3 Magnitudes extensivas e intensivas. 1.4 Equilibrio y temperatura. 1.5 La ley Cero de la termodinámica. 1.6 Presión, trabajo y potencial químico. 1.7 Ecuaciones de estado. 1.7.1 El gas ideal. 1.7.2 El gas de Van der Waals. 1.7.3 El paramagnético ideal. 1.7.4 El ferromagnético de Weiss. 1.7.5 Ecuación de tipo ideal para sólidos. 1.8 Coeficientes de expansión y de compresibilidad. 1.9 Procesos reversibles e irreversibles.
II. Leyes de la Termodinámica.	2.1 La primera ley de la termodinámica. Energía interna y calor. 2.2 Capacidades caloríficas. 2.3 Los procesos adiabáticos en general. Procesos isocóricos, isobáricos e isotérmicos. 2.4 Ejemplos para el caso del gas ideal. 2.5 Entropía 2.6 Entropía como cantidad proporcional a la multiplicidad del sistema 2.7 Diferentes enunciados de la segunda ley de la termodinámica. 2.8 Escala de temperatura absoluta. 2.9 Ciclo de Carnot. Máquinas térmicas. Eficiencia. 2.10 Ecuación de Euler y relación de Gibbs-Duhem. 2.11 Procesos irreversibles. La segunda ley para procesos no reversibles. 2.12 El ciclo de Otto.
III. Potenciales Termodinámicos.	3.1 Las variables de estado "naturales". 3.2 Transformaciones de Legendre. 3.3 Relaciones de homogeneidad. 3.4 Potenciales termodinámicos y relaciones de Maxwell. 3.5 Potenciales termodinámicos del gas ideal. 3.6 Entropía de mezcla. 3.7 Efecto Joule-Thompson. 3.8 Condiciones de equilibrio. 3.9 Sistemas aislados.

	<p>3.10 Sistema cerrado en un baño térmico sin intercambio de trabajo.</p> <p>3.11 Sistema cerrado en un baño térmico con fuerzas constantes.</p> <p>3.12 Propiedades extremales de la energía interna y la entalpía.</p> <p>3.13 Tercera Ley de la Termodinámica (Teorema de Nernst).</p>
IV. Equilibrio de Fases y Transiciones de Fase.	<p>4.1 La Regla de las fases de Gibbs.</p> <p>4.2 Ecuación de Clausius-Clapeyron.</p> <p>4.3 Transiciones de fase.</p> <p>4.4 Clasificación de Ehrenfest</p> <p>4.5 Exponentes críticos.</p> <p>4.6 Desigualdades entre exponentes críticos.</p> <p>4.7 La hipótesis de escalamiento.</p>

ESTRATEGIAS DE ENSEÑANZA - APRENDIZAJE

Estrategias de aprendizaje sugeridas (Marque X)			
Aprendizaje basado en problemas	<input checked="" type="checkbox"/>	Nemotecnia	<input type="checkbox"/>
Estudios de caso	<input checked="" type="checkbox"/>	Análisis de textos	<input type="checkbox"/>
Trabajo colaborativo	<input type="checkbox"/>	Seminarios	<input type="checkbox"/>
Plenaria	<input type="checkbox"/>	Debate	<input type="checkbox"/>
Ensayo	<input type="checkbox"/>	Taller	<input checked="" type="checkbox"/>
Mapas conceptuales	<input type="checkbox"/>	Ponencia científica	<input type="checkbox"/>
Diseño de proyectos	<input type="checkbox"/>	Elaboración de síntesis	<input type="checkbox"/>
Mapa mental	<input type="checkbox"/>	Monografía	<input type="checkbox"/>
Práctica reflexiva	<input type="checkbox"/>	Reporte de lectura	<input type="checkbox"/>
Tripticos	<input type="checkbox"/>	Exposición oral	<input type="checkbox"/>
Otros			
Estrategias de enseñanza sugeridas (Marque X)			
Presentación oral (conferencia o exposición) por parte del profesorado	<input checked="" type="checkbox"/>	Experimentación (prácticas)	<input type="checkbox"/>
Debate o Panel	<input type="checkbox"/>	Trabajos de investigación documental	<input checked="" type="checkbox"/>
Lectura comentada	<input type="checkbox"/>	Anteproyectos de investigación	<input type="checkbox"/>
Seminario de investigación	<input type="checkbox"/>	Discusión guiada	<input type="checkbox"/>
Estudio de Casos	<input checked="" type="checkbox"/>	Organizadores gráficos (Diagramas, etc.)	<input checked="" type="checkbox"/>
Foro	<input type="checkbox"/>	Actividad focal	<input type="checkbox"/>
Demostraciones	<input checked="" type="checkbox"/>	Analogías	<input type="checkbox"/>
Ejercicios prácticos (series de problemas)	<input checked="" type="checkbox"/>	Método de proyectos	<input type="checkbox"/>
Interacción la realidad (a través de videos, fotografías, dibujos y software especialmente diseñado).	<input checked="" type="checkbox"/>	Actividades generadoras de información previa	<input type="checkbox"/>
Organizadores previos	<input type="checkbox"/>	Exploración de la web	<input checked="" type="checkbox"/>
Archivo	<input type="checkbox"/>	Portafolio de evidencias	<input type="checkbox"/>
Ambiente virtual (foros, chat, correos, ligas a otros sitios web, otros)	<input checked="" type="checkbox"/>	Enunciado de objetivo o intenciones	<input type="checkbox"/>

Otra, especifique (lluvia de ideas, mesa redonda, textos programados, cine, teatro, juego de roles, experiencia estructurada, diario reflexivo, entre otras):

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios sugeridos	Porcentaje
<ul style="list-style-type: none">Exámenes parcialesExamen finalTareas	40% 40% 20%
Nota: Algunos de los instrumentos de evaluación que se pueden considerar son: Rúbricas, escalas de cotejo, escala estimativa, entre otros.	
Total	100 %

PERFIL DEL PROFESORADO

Preferentemente con nivel Doctorado en Física, Matemáticas o área afín a la disciplina de la unidad de aprendizaje, que asegure un dominio integral de los saberes en su campo, es deseable que cuente con experiencia docente y en la generación y aplicación del conocimiento como ejercicio de su profesión.

REFERENCIAS

Básicas:

- Cengel, Y. y Boles, M. (2012). Termodinámica. 7ma. Ed. MacGraw-Hill, México.
- Nolting, W. (2017). Theoretical Physics 5: Thermodynamics. Springer, Berlin.
- Baierlein, R. (2001). Thermal Physics. Cambridge University Press. USA, 2001.

Complementarias:

- Greiner, W. Neiser L. y Stöcker H. (2000). Thermodynamics and Statistical Mechanics. Springer, Berlin.
- Kubo, R. (1968). Thermodynamics. North Holland, Amsterdam.