



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

Universidad Autónoma del Estado de México

Licenciatura en Física 2003

Programa de Estudios:

Termodinámica



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

I. Datos de identificación

Licenciatura **Física 2003**

Unidad de aprendizaje **Termodinámica** Clave

Carga académica **4** **2** **6** **10**

Horas teóricas Horas prácticas Total de horas Créditos

Período escolar en que se ubica **1** **2** **3** **4** **5** **6** **7** **8** **9**

Seriación **Ninguna** **Ninguna**

UA Antecedente

UA Consecuente

Tipo de Unidad de Aprendizaje

Curso ☐ Curso taller ☒

Seminario ☐ Taller ☐

Laboratorio ☐ Práctica profesional ☐

Otro tipo (especificar)

Modalidad educativa

Escolarizada. Sistema rígido ☐ No escolarizada. Sistema virtual ☐

Escolarizada. Sistema flexible ☒ No escolarizada. Sistema a distancia ☐

No escolarizada. Sistema abierto ☐ Mixta (especificar)

Formación común

Biología 2003 ☐ Biotecnología 2010 ☐

Matemáticas 2003 ☐

Formación equivalente

Unidad de Aprendizaje

Biología 2003

Biotecnología 2010

Matemáticas 2003



II. Presentación

Con este curso el alumno adquirirá y aplicará los conocimientos necesarios para estudiar y entender las propiedades de la materia cuando sufre un cambio de temperatura sin considerar cambios en la estructura microscópica de la misma. Distinguirá conceptos como temperatura, calor y entropía, distinguiendo a la vez los llamados potenciales termodinámicos y las interrelaciones entre ellos, la relación con las máquinas térmicas y su eficiencia.

El desarrollo de esta rama de la Física se originó en el inicio de la revolución industrial, pues se presentó la necesidad de entender la conversión del calor en trabajo mecánico. El trabajo experimental y teórico dio lugar a establecer el principio de conservación de la energía aplicado a fenómenos térmicos. Dicho principio se convirtió en la primera ley de la termodinámica, estableciéndose una equivalencia entre trabajo y calor.

El interés en el funcionamiento de la máquina de vapor condujo al Teorema de Carnot, el cual dio origen a la segunda ley de la termodinámica, imponiendo un límite a la eficiencia de toda máquina térmica. Para sistemas fuera de equilibrio, la producción de entropía cuantifica los procesos irreversibles en los mismos.

Su configuración como ciencia independiente no se logra hasta la segunda mitad del siglo XIX, y en la actualidad los temas que componen a la termodinámica están en constante evolución, entre los cuales se encuentran: fenómenos de transporte de calor y masa, y térmicos de interés en algunas ramas de la ingeniería, ciencia de materiales, sistemas biológicos y procesos químicos.

Debido a este carácter interdisciplinario, el curso debe incluir al final una discusión de temas selectos en las disciplinas antes mencionadas.

La termodinámica ha capturado la atención de grandes científicos, como Einstein quien manifestó lo siguiente: “Una teoría es más impresionante cuando muestra una mayor sencillez en sus premisas y cuando abarca una gran área con sus aplicaciones. De ahí, la gran impresión que me produjo. Estoy convencido de que es la única teoría de física, que por su contenido universal y por su aplicación de conceptos básicos, no será derribada nunca”.

III. Ubicación de la unidad de aprendizaje en el mapa curricular

Núcleo de formación: Integral

Área Curricular: Física Teórica Clásica

Carácter de la UA: Optativa



UAEM

Universidad Autónoma
del Estado de México



Universidad Autónoma del Estado de México • Secretaría de Docencia • Dirección de Estudios Profesionales

IV. Objetivos de la formación profesional.

Objetivos del programa educativo:

Formar especialistas con conocimientos de la Física teórica, experimental y computacional que les permitan participar en la generación, aplicación y difusión de los mismos, colaborando en la solución de problemas de índole social y natural que requieran del conocimiento científico.

Objetivos del núcleo de formación:

Proporcionar los modelos teóricos que permitan la solución de problemas que involucren fenómenos macroscópicos de la Física.

Objetivos del área curricular o disciplinaria:

Proporcionar los modelos teóricos que permitan la solución de problemas que involucren fenómenos macroscópicos de la Física.

V. Objetivos de la unidad de aprendizaje.

Expresar las leyes de la termodinámica en términos de variables de estado, cantidades cuyas diferenciales son exactas.

Analizar las aplicaciones y consecuencias de dichas leyes para entender fenómenos térmicos de sistemas en equilibrio, así como los principios básicos de los procesos irreversibles.

Aplicar las leyes de la termodinámica para analizar fenómenos de transferencia de calor en sistemas físicos, químicos y biológicos

Discutir, a través de ejemplos actualizados, el carácter interdisciplinario de la termodinámica.

VI. Contenidos de la unidad de aprendizaje y su organización

Unidad 1. La Naturaleza de la Termodinámica y el concepto de Temperatura

1.1 Definiciones fundamentales (kilomol, variables intensivas, extensivas, entre otras)

1.2 Temperatura: concepto y escalas.

1.3 Ley cero de la Termodinámica



Unidad 2. Ecuaciones de estado

- 2.1 Sistemas termodinámicos simples
- 2.2 Equilibrio Termodinámico
- 2.3 Diagramas PV/PVT/PT
- 2.4 Ecuación de estado para un fluido: (gas ideal y gas real).

Unidad 3. Primera y Segunda Ley de la Termodinámica, aplicaciones y sus consecuencias

- 3.1 Trabajo termodinámico.
- 3.2 Calor
- 3.3 Energía
- 3.4 Primera Ley de la Termodinámica
- 3.5 Aplicaciones de la Primera Ley
- 3.6 Consecuencias de la Primera Ley
- 3.7 Segunda Ley
- 3.8 Aplicaciones de la Segunda Ley
- 3.9 Máquinas térmicas, descripción y su eficiencia

Unidad 4. Potenciales termodinámicos

- 4.1 Ecuaciones de Gibbs-Duhem
- 4.2 Potenciales termodinámicos.
- 4.3 Relaciones de Maxwell

Unidad 5. Potencial químico y sistemas abiertos

- 5.1 Potencial químico
- 5.2 Equilibrio de fases
- 5.3 Reacciones químicas
- 5.4 Proceso de mezclado

Unidad 6. Tercera Ley de la Termodinámica

- 6.1 Propiedades de la materia cerca del cero absoluto de temperatura.



6.2 Teorema del calor de Nernst.

6.3 Formulación de Planck del tercer principio.

6.4 Aplicaciones y consecuencias.

Unidad 7. Aplicaciones de la termodinámica a sistemas físicos, químicos y biológicos.

7.1 Tópicos selectos de la aplicación de la Termodinámica.

VII. Sistema de Evaluación

- Exámenes 60%
- Trabajos Extraclase: 30%
- Participación en clase 10%

VIII. Acervo Bibliográfico

Classical and Statistical Thermodynamics, A. H. Carter, Prentice Hall, New Jersey 2001

Heat and Thermodynamics, Mark W. Zemansky, McGraw-Hill, Inc. 1992.

Introducción a la Termodinámica Clásica, L. García-Colín Scherer, Trillas, 1990.

Problemario de Termodinámica Clásica, L. García-Colín Scherer y L. Ponce Ramírez, Trillas, 1991.

Termodinámica, R. Annequin y J. Boutigny, Editorial Reverté, S. A. 1978.

Termodinámica del Equilibrio, C. J. Adkins, Editorial Reverté, S. A., 1977

Termodinámica, Eduardo Piña Garza, Editorial LIMUSA, 1978

Física, Volumen I: Mecánica, radiación y calor, Feynman, Addison Wesley, 1987.

Introducción a la Termodinámica de Sistemas Abiertos, L. García-Colín Scherer, Ed. El Colegio Nacional, 1981.

Modern Thermodynamics, From Heat Engines, D. Kondepudi e I. Prigogine, John Wiley & Sons, 1998.