**UNIVERSIDAD VERACRUZANA**



**LICENCIATURA**

**EN FÍSICA**

**Plan de Estudios 2010**

**Termodinámica**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Créditos** | **8** | **Horas** | **5** | **Pre-requisitos** | **Calor, Ondas y Fluidos, Cálculo Dife-**  **rencial en Varias Variables** |

**Justificación**

Al concluir este curso el estudiante estará capacitado para:

1.- Conocer y aplicar los métodos termodinámicos a la solución de problemas asociados a las transformaciones y transferencias de diversas formas de energía en sistemas simples.

2.- Entender los conceptos básicos de la disciplina, como son los conceptos de sistema termodinámico, proceso quasi-estático, proceso reversible, trabajo termodinámico, energía interna, entropía y los demás los potenciales termodinámicos.

3.- Entender y aplicar a situaciones reales las leyes de la termodinámica.

4.- Aplicar los principios termodinámicos al análisis y diseño de máquinas térmicas y refrigeradores idealizados.

5.- Entender el concepto de irreversibilidad termodinámica.

6.- Tener conocimiento del fundamento microscópico de la termodinámica, a través de la mecánica estadística.

**Metodología de Trabajo**

* Consulta de bibliografía sugerida.
* Amplia participación del alumno en la elaboración, interpretación y solución de problemas.
* Utilización de programas de cómputo
* Exposición de trabajos por parte de los alumnos.
* Exposición oral de parte del profesor.
* Lecturas dirigidas.
* Formación de equipos para el estudio y solución de problemas
* Asignación de proyectos

**Objetivo General**

En este curso el alumno aprenderá y manejará el material básico de termodinámica, el cual forma parte de su formación intermedia. Este curso es más avanzado que el curso de Calor Ondas y Fluidos. La termodinámica es la parte de la física que trata del almacenamiento, transformación y transferencia de las diferentes formas energía entre diversos sistemas físicos, desde el punto de vista macroscópico. La energía que posee un objeto, o conjuntos de objetos físicos, que constituyen un sistema termodinámico, puede ser energía interna (asociada a la temperatura), energía cinética (asociada al movimiento , con respecto a un sistema inercial de referencia), energía potencial (debida a la presencia de campos) o energía química (asociada a la composición química). Estos diferentes tipos de energía son susceptibles de transformarse entre sí y de ser transferidos, en forma de trabajo o calor, a través de las fronteras que delimitan el sistema. En este curso se establecen las ecuaciones que relacionan las transformaciones y transferencias de energía a las propiedades termodinámicas de las substancias, tales como: la temperatura, la presión, el volumen, etc. Estas ecuaciones están basadas en observaciones empíricas y en experimentos que condujeron a la formulación de las leyes de la termodinámica.

**Evaluación**

La evaluación será de la manera siguiente:

* Se deja a criterio del profesor.
* En carácter ordinario:
  + Mínimo de 80% de asistencia a sesiones
  + Participación en clase
  + Tareas y trabajos
  + Exámenes parciales
  + Examen final
* En carácter extraordinario:
  + Mínimo de 65% de asistencia a sesiones

**Contenido Temático**

**1. Sistemas termodinámicos.**

1.2 La superficie P-V-T

1.3 La región líquido-vapor

1.4 Tablas de vapor

**2. Formulación axiomática**

2.1 Especificación formal de un sistema termodinámico

2.2 La energía interna

2.2 Equilibrio termodinámico

2.3 Paredes y restricciones, mensurabilidad de la energía

* 1. Definición cuantitativa de calor
  2. El problema básico de la termodinámica
  3. Los postulados de maximización de entropía

**3.- Las condiciones de equilibrio**

3.1 Parámetros intensivos

3.2 las ecuaciones de estado

3.3 Parámetros intensivos entrópicos

3.4 Equilibrio térmico y la ley cero

3.5 Concepto de temperatura, unidades

3.6 Equilibrio mecánico

3.7 Equilibrio con respecto al flujo de materia

3.8 Equilibrio químico

**4. El concepto de trabajo en termodinámica, calor**

4.1 Definición generalizada de trabajo

4.2 Trabajo quasi-estático debido a una pared móvil

4.3 Trabajo fuera de equilibrio

4.4 Calor

**5. La función de energía interna y la 1ª. Ley**

5.1 Definición de la función de energía interna, experiencias de Joule y Mayer

5.2 Aplicación de la 1ª ley a un ciclo

5.3 Aplicación de la 1ª ley a un proceso

5.4 Entalpía

5.5 Calor latente

5.6 Calores específicos

**6 Aplicaciones de la 1ª. Ley**

6.1 Aplicaciones a procesos con diferentes restricciones

6.2 Aplicaciones de las ecuaciones de la energía

**7. La función de entropía y 2ª ley**

7.1 Definición del concepto de entropía

7.2 Máquinas térmicas, bombas de calor y refrigeradores

7.3 Formulaciones de la 2ª ley

7.4 Reversibilidad

7.5 La máquina y la eficiencia de Carnot

7.6 Entropía del gas ideal, vapor, sólidos y líquidos

7.7 La desigualdad de Clausius

7.8 Cambio de entropía en procesos irreversibles

**8. Aplicaciones de la 2ª ley: máquinas térmicas y refrigeradores**

8.1 El ciclo de Ranking

8.2 El ciclo aire estándar

8.3 el ciclo de Otto

8.4 El ciclo de Diesel

**9. Ecuaciones de Gibbs-Duhem y Tds**

9.1 Ecuaciones Tds y aplicaciones

**10. Potenciales termodinámicos y relaciones de Maxwell**

10.1 Las relaciones de Maxwell

10.2 La ecuación de Clapeyron

10.3 relaciones de los calores específicos

10.4 El coeficiente de Joule-Thomson

**11 Transiciones de fase**

11.1 Energía libre de Gibbs

11.2 Puntos críticos

11.3 Transición líquido-gas y transición magnética

11.4 Transición superfluída y transición superconductora

**12. 3ª ley o postulado de Nerst.**

12.1 Consecuencias del postulado de Nerst.

**Bibliografía**

Thermodynamics for engineers M. C. Potter, C: W: Somerton. Shaum’s Outline Series. Interactive text with MATHCAD disquete. McGraw-Hill Inc., N.Y., 1995. ISBN: 0-07-050616-7

Heat and Thermodynamics. Mark Zemansky, Richard H. Dittman. 7th edition. McGraw-Hill Science/Engineering/Math. 1996.

ISBN: 0070170592

Introducción a la Termodinámica Clásica. Leopoldo García-Colín Sherer. 3a edición. Editorial Trillas, México. 1991.

Problemario de Termodinámica Clásica. Leopoldo García-Colín Sherer, Luis Ponce Ramírez. Editorial Trillas, México. 1991.