



PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA

Termodinámica

SEMESTRE

Quinto

CLAVE DE LA ASIGNATURA

172054

TOTAL DE HORAS

101

OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DE LA ASIGNATURA

Proporcionar al alumno los conocimientos fundamentales de la termodinámica en equilibrio, así como algunas de sus aplicaciones importantes a problemas de máquinas térmicas, sistemas químicos como soluciones débiles y fuertes, reacciones químicas, etc.

TEMAS Y SUBTEMAS

**1. Conceptos fundamentales y ley cero de la termodinámica.**

- 1.1. Sistemas termodinámicos cerrados, abiertos y aislados, frontera (o paredes) y alrededores.
- 1.2. Tipos de paredes: aislantes, adiabáticas, diatérmicas.
- 1.3. Variables termodinámicas (extensivas e intensivas).
- 1.4. Volumen, volumen específico, densidad, densidad relativa y peso específico.
- 1.5. Equilibrio térmico.
- 1.6. Ley cero de la termodinámica.
- 1.7. Concepto de temperatura.
- 1.8. Propiedades termométricas, termómetros, escalas de temperaturas.
- 1.9. Práctica de Laboratorio: Medidas térmicas y ley cero de la termodinámica.

**2. Sistemas termodinámicos simples.**

- 2.1. Equilibrio termodinámico.
- 2.2. Ecuación de estado.
- 2.3. Sistemas hidrostáticos.
- 2.4. Coeficiente de dilatación volumétrica y coeficiente compresibilidad isotérmica.
- 2.5. Diferenciales exactas de las variables termodinámicas.
- 2.6. Otros sistemas termodinámicos alambres estirados, láminas de líquido estiradas, losas dieléctricas, celdas electroquímicas, varillas paramagnéticas.
- 2.7. Práctica de Laboratorio: Coeficientes de dilatación lineal, superficial y de volumen.

**3. Trabajo en termodinámica.**

- 3.1. Definición de trabajo en Mecánica Clásica.
- 3.2. Proceso cuasi-estático.
- 3.3. Trabajo al cambiar el volumen de un sistema hidrostático.
- 3.4. Interpretación gráfica del trabajo en el diagrama P-V.
- 3.5. El trabajo hidrostático depende de la trayectoria.
- 3.6. Cálculo de  $\int P dV$  para procesos cuasi-estáticos.
- 3.7. Trabajo en algunos sistemas termodinámicos (trabajo mecánico al estirar un alambre, trabajo al variar el área de una película líquida superficial, trabajo eléctrico, trabajo magnético, trabajo químico).
- 3.8. Trabajo termodinámico generalizado.

**4. Energía y primera ley de la termodinámica.**

- 4.1. Trabajo y calor.
- 4.2. Energía interna.
- 4.3. Trabajo adiabático.
- 4.4. Primera ley de la termodinámica.
- 4.5. Capacidad calorífica y su medición.
- 4.6. Ecuaciones para un sistema hidrostático.
- 4.7. Práctica de Laboratorio: Ley de Joule.

**5. Aplicaciones de la primera ley de la termodinámica.**

- 5.1. Ecuación de estado de un gas general.
- 5.2. Condiciones para definir el gas ideal.
- 5.3. Ecuación de estado del gas ideal.
- 5.4. Determinación de las capacidades caloríficas.



**PROGRAMA DE ESTUDIOS**

- 5.5. Ecuaciones de energía del sistema (ecuación energética).
- 5.6. Energía interna de un gas ideal.
- 5.7. Ley de Joule.
- 5.8. Proceso adiabático en un gas ideal.
- 5.9. Representación X-Y y su aplicación a otros sistemas termodinámicos.
- 5.10. Máquinas térmicas. Rendimiento y eficiencia.
- 5.11. Ciclo de Carnot.
- 5.12. Refrigerador de Carnot.
- 5.13. Práctica de Laboratorio: Conservación de la masa y la energía.

**6. Segunda ley de la termodinámica.**

- 6.1. Transformación de trabajo en calor y viceversa.
- 6.2. Enunciados de Kelvin-Planck y de Clausius de la segunda ley de la termodinámica.
- 6.3. Equivalencia de los enunciados Kelvin-Planck y Clausius.
- 6.4. Teorema y corolario de Carnot. Escala termodinámica de temperaturas.
- 6.5. Cero absoluto de temperaturas y eficiencia de Carnot.
- 6.6. Teorema de Clausius. Entropía.
- 6.7. Entropía de un gas ideal.
- 6.8. Diagrama TS.
- 6.9. Entropía en procesos reversibles e irreversibles.
- 6.10. Calor y entropía en procesos irreversibles.
- 6.11. Principio del incremento de entropía.
- 6.12. Entropía de una mezcla de gases ideales no reaccionantes.
- 6.13. Entropía y desorden.

**7. Potenciales termodinámicos: Energía interna, entalpía, energía libre de Helmholtz y energía libre de Gibbs dependientes de la composición.**

- 7.1. Entalpía.
- 7.2. Energía libre de Helmholtz y energía libre de Gibbs.
- 7.3. Relaciones de Maxwell.
- 7.4. Ecuaciones TdS.
- 7.5. Ecuaciones de energía interna.
- 7.6. Tercera ley de la termodinámica o principio de Nerst.

**ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE**

Sesiones dirigidas por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora y los proyectores. Asimismo se desarrollarán programas de cómputo sobre los temas y los problemas del curso.

**CRITERIOS Y PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN**

Al inicio del curso el profesor indicará el procedimiento de evaluación que deberá comprender, al menos tres evaluaciones parciales que tendrán una equivalencia del 50% y un examen final que tendrá 50%. Las evaluaciones serán escritas, orales y prácticas; éstas últimas, se asocian a la ejecución exitosa y a la documentación de la solución de programas asociados a problemas sobre temas del curso; la suma de estos dos porcentajes dará la calificación final. Además se considerará el trabajo extra-clase, la participación durante las sesiones del curso y la asistencia a las asesorías.

**BIBLIOGRAFÍA (TIPO, TÍTULO, AUTOR, EDITORIAL Y AÑO)**

Básica:

- 1. **Heat and Thermodynamics**, Zemansky M.W. and Dittman R.H., McGraw-Hill, 7th Ed., 1997.
- 2. **Introducción a la Termodinámica Clásica**, García-Colín Scherer L., Trillas, 3ª Ed., 2003.
- 3. **Problemario de Termodinámica Clásica**, García-Colín Scherer L. y Ponce Ramírez L., Trillas, 2ª Ed., 1984.
- 4. **Fisicoquímica**, Chang R., McGraw Hill, 3ª Ed., 2009.
- 5. **Fisicoquímica**, Castellan G.W., Addison-Wesley Iberoamericana, 2ª Ed., 1987.

Consulta:





Universidad Tecnológica de la Mixteca

00066

Clave DGP: 200089

Ingeniería en Física Aplicada

## PROGRAMA DE ESTUDIOS

1. **De la Máquina de Vapor al Cero Absoluto (calor y entropía)**, García-Colín Scherer L., Fondo de Cultura Económica, 3ª Ed., 1995.
2. **Thermodynamics and an Introduction to Thermostatistics**, Callen H.B., John Wiley & Sons, 2nd Ed., 1985.
3. **Termodinámica**, Wark Jr K. and Richards D.E., McGraw-Hill, 6ª Ed., 2001.
4. **Thermodynamics**, Fermi E., Dover, 1956.
5. **Statistical Mechanics**, Huang K., John Wiley & Sons, 2nd Ed., 1987.

### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Maestría en Física y/o Doctorado en Física con experiencia en docencia.

  
Vp. Bo  
DR. SALOMÓN GONZÁLEZ MARTÍNEZ  
JEFE DE CARRERA  
INGENIERÍA EN FÍSICA APLICADA

  
AUTORIZÓ  
DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO  
VICE-RECTOR ACADÉMICO  
ACADÉMICA