



# Universidad Tecnológica de la Mixteca

Clave DGP: 200089

## Ingeniería Mecánica Automotriz

### PROGRAMA DE ESTUDIOS

NOMBRE DE LA ASIGNATURA
<b>Termodinámica y Máquinas Térmicas</b>

SEMESTRE	CLAVE DE LA ASIGNATURA	TOTAL DE HORAS
<b>Quinto</b>	<b>311053</b>	<b>102</b>

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.

TEMAS Y SUBTEMAS
<p><b>1. Conceptos fundamentales y ley cero de la termodinámica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1 Sistemas termodinámicos cerrados, abiertos y aislados, frontera (o paredes) y alrededores</li> <li>1.2 Tipos de paredes: aislantes, adiabáticas, diatérmicas</li> <li>1.3 Variables termodinámicas (extensivas e intensivas)</li> <li>1.4 Volumen, volumen específico, densidad, densidad relativa y peso específico</li> <li>1.5 Equilibrio térmico</li> <li>1.6 Ley cero de la termodinámica</li> <li>1.7 Concepto de temperatura</li> <li>1.8 Propiedades termométricas, termómetros, escalas de temperaturas</li> </ul> <p><b>2. Sistemas termodinámicos simples</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1 Equilibrio termodinámico</li> <li>2.2 Ecuación de estado</li> <li>2.3 Sistemas hidrostáticos</li> <li>2.4 Coeficiente de dilatación volumétrica y coeficiente compresibilidad isotérmica</li> <li>2.5 Diferenciales exactas de las variables termodinámicas</li> <li>2.6 Otros sistemas termodinámicos alambres estirados, láminas de líquido estiradas, losas dieléctricas, celdas electroquímicas, varillas paramagnéticas</li> </ul> <p><b>3. Trabajo en termodinámica</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Definición de trabajo en Mecánica Clásica</li> <li>3.2 Proceso cuasi - estático</li> <li>3.3 Trabajo al cambiar el volumen de un sistema hidrostático</li> <li>3.4 Interpretación gráfica del trabajo en el diagrama P-V</li> <li>3.5 El trabajo hidrostático depende de la trayectoria</li> <li>3.6 Cálculo de para procesos cuasi-estáticos</li> <li>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.)</li> <li>3.8 Trabajo termodinámico generalizado</li> </ul> <p><b>4. Energía y primera ley de la termodinámica</b></p>



- 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

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

- 5.1 Ecuación de estado de un gas en general
- 5.2 Condiciones para definir el gas ideal
- 5.3 Ecuación de estado del gas ideal
- 5.4 Determinación de las capacidades caloríficas
- 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 eficacia
- 5.11 Ciclo de Carnot
- 5.12 Refrigerador de Carnot

### 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 Principio de Caratheodory
- 6.8 Entropía de un gas ideal
- 6.9 Diagrama TS
- 6.10 Entropía en procesos reversibles e irreversibles
- 6.11 Calor y entropía en procesos irreversibles
- 6.12 Principio del incremento de entropía
- 6.13 Entropía de una mezcla de gases ideales no reaccionantes
- 6.14 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 Nernst

#### ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

Sesiones dirigidas por el profesor. Las sesiones se desarrollarán utilizando medios de apoyo didáctico como son la computadora y proyector. 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:

Zemansky, M. W., Dittman, R. H., Heat and Thermodynamic, seventh edition 1997: McGraw-Hill Book Co.

García – Colín Scherer, L... Introducción a la termodinámica clásica, tercera edición: trillas.

García – Colín Scherer, L. Ponce R. L., Problemario de termodinámica clásica: trillas.

Castellan G. W., Físicoquímica, segunda edición 1987: Addison-Wesley Iberoamericana, S. A.

##### Consulta:

García - Colín Scherer, L., De la Máquina de vapor al cero absoluto (calor y entropía), tercera edición: Fondo de Cultura Económica.

Ortega Girón, M. R., Ibáñez Mengual, J. A., Lecciones de Física: Departamento de Física Aplicada Universidad de Córdoba.

Callen, H. Thermodynamic and an introduction to thermostatics, second edition: John Wiley & Sons, U. S. A.

#### PERFIL PROFESIONAL DEL DOCENTE

Maestría en Física, Doctorado en Física con experiencia en docencia.

Vo. Bo.

M.C. VÍCTOR MANUEL CRUZ MARTÍNEZ  
JEFE DE CARRERA



AUTORIZO

DR. AGUSTÍN SANTIAGO ALVARADO  
VICE-RECTOR ACADÉMICO