

**UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA**

**ÁREA: CIENCIAS BÁSICAS**

Programa de la asignatura de:

**TERMODINÁMICA I**

|                       |                                                                       |                  |                             |                      |                 |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------|
| CARRERA:              | PROFESIONAL ASOCIADO EN CIENCIAS APLICADAS EN TECNOLOGIA DE SOLDADURA |                  |                             | AÑO o MÓDULO:        | PRIMERO         |
| ÁREA DE CONOCIMIENTO: | Ciencias Básicas                                                      |                  | ACADEMIA:                   | Termofluidos         |                 |
| DURACIÓN DEL CURSO    |                                                                       |                  |                             |                      |                 |
| SEMANAS:              | 32                                                                    | HORAS TOTALES:   | 96                          | HORAS A LA SEMANA:   | 4               |
| HORAS EN AULA:        |                                                                       | 3                | HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS |                      | 0               |
| HORAS EN TEORÍA:      | 2                                                                     | HORAS DE TALLER: | 1                           | HORAS DE LABORATORIO | 1               |
| NÚMERO DE CRÉDITOS:   |                                                                       | 8                | CLAVE DE LA ASIGNATURA      |                      | 204149          |
| OBLIGATORIA:          | SI                                                                    | OPTATIVA:        | NO                          | MODALIDAD*:          | Presencial      |
| ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN: |                                                                       | 10/09/2021       | No. ACTA H.C.T.             |                      | No. 2/2021-2022 |

\*Presencial, semipresencial.

**Asignaturas obligatorias antecedentes:** Ninguna

**Asignaturas obligatorias consecuentes:** 204164

| <b>OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:</b>                                                                                                                                                                            |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|-------|---|---|
| El estudiante adquiere conocimientos básicos de las principales propiedades termodinámicas para resolver problemas y desarrolla metodologías para la interpretación y análisis de datos obtenidos de manera experimental. |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| <b>ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:</b>                                                                                                                                                                                   |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| AE1                                                                                                                                                                                                                       |   |   | AE2   |   |   | AE3   |   |   | AE4   |   |   | AE5   |   |   | AE6   |   |   | AE7   |   |   | AE8   |   |   |
| x                                                                                                                                                                                                                         |   |   |       |   |   | x     |   |   |       |   |   | x     |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |
| Nivel                                                                                                                                                                                                                     |   |   | Nivel |   |   | Nivel |   |   | Nivel |   |   | Nivel |   |   | Nivel |   |   | Nivel |   |   | Nivel |   |   |
| I                                                                                                                                                                                                                         | M | A | I     | M | A | I     | M | A | I     | M | A | I     | M | A | I     | M | A | I     | M | A | I     | M | A |
| x                                                                                                                                                                                                                         |   |   |       |   |   | x     |   |   |       |   |   | x     |   |   |       |   |   |       |   |   |       |   |   |

\* I Introductorio, M -Medio, A Avanzado

**TEMAS DEL PROGRAMA DE TERMODINÁMICA**

| CAPÍTULO | TÍTULO                            | HORAS | %   | % ACUM. |
|----------|-----------------------------------|-------|-----|---------|
| 1        | DIMENSIONES Y UNIDADES            | 12    | 13  | 13      |
| 2        | CONCEPTOS FUNDAMENTALES           | 15    | 16  | 29      |
| 3        | TERMODINÁMICA Y ENERGÍA           | 12    | 13  | 42      |
| 4        | PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA PURA | 24    | 25  | 67      |
| 5        | PROPIEDADES DE LOS GASES          | 21    | 20  | 87      |
| 6        | TERMOQUÍMICA                      | 12    | 13  | 100     |
|          | TOTALES                           | 96    | 100 | 100     |

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE TERMODINÁMICA**

**CAPÍTULO 1. DIMENSIONES Y UNIDADES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende y aplica el análisis dimensional.

- 1.1 Importancia de las dimensiones
- 1.2 Dimensiones fundamentales
- 1.3 Sistema dimensional absoluto y gravitacional
- 1.4 Expresión dimensional de una variable
- 1.5 Consistencia dimensional
- 1.6 Sistema métrico decimal e inglés
- 1.7 Sistema internacional de unidades
- 1.8 Ejercicios de conversión de unidades

## **CAPÍTULO 2. CONCEPTOS FUNDAMENTALES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende y explica los conceptos termodinámicos fundamentales.

- 2.1 Sistemas termodinámicos
- 2.2 Propiedades de un sistema
- 2.3 Densidad y densidad relativa
- 2.4 El estado de un sistema termodinámico
- 2.5 Procesos y ciclos termodinámicos
- 2.6 Temperatura
  - 2.6.1 Descripción macroscópica y microscópica
  - 2.6.2 Temperatura y equilibrio termodinámico
  - 2.6.3 Medición de temperatura y escalas
  - 2.6.4 Ley cero de la termodinámica
- 2.7 Presión
  - 2.7.1 Variación de la presión con la profundidad
  - 2.7.2 Principio de Pascal y Principio de Arquímedes
  - 2.7.3 Manometría
  - 2.7.4 Barómetro y presión atmosférica
- 2.8 Problemas

## **CAPÍTULO 3. TERMODINÁMICA Y ENERGÍA**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante comprende y define los conceptos de energía, así como la terminología relacionada con la Primera Ley de la Termodinámica.

- 3.1 Formas de energía
- 3.2 Transferencia de energía por trabajo
- 3.3 Formas mecánicas del trabajo
- 3.4 Trabajo de frontera móvil
- 3.5 Primera Ley de la Termodinámica
- 3.6 Eficiencia en la conversión de energía
- 3.7 Energía y ambiente

## **CAPÍTULO 4. PROPIEDADES DE UNA SUSTANCIA PURA**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce las propiedades de la sustancia pura, su comportamiento P-V-T, así como el manejo de las tablas de propiedades para determinar varias propiedades termodinámicas.

- 4.1 Definición de sustancia pura y sus fases
- 4.2 Proceso de cambio de fase de una sustancia pura
  - 4.2.1 Líquido comprimido y líquido saturado
  - 4.2.2 Vapor saturado y vapor sobrecalentado
  - 4.2.3 Temperatura y presión de saturación
- 4.3 Diagrama PVT para una sustancia pura
  - 4.3.1 Diagrama P-V
  - 4.3.2 Diagrama T-V
- 4.4 Tablas termodinámicas (agua, refrigerantes)
  - 4.4.1 Entalpía una propiedad de combinación
  - 4.4.2 Estados de líquido y vapor saturados
  - 4.4.3 Mezcla saturado líquido-vapor
  - 4.4.4 Vapor sobrecalentado
  - 4.4.5 Líquido comprimido
  - 4.4.6 Estado de referencia y valores de referencia
- 4.5 Solución de problemas

## **CAPÍTULO 5. PROPIEDADES DE LOS GASES**

**Objetivo/Competencia:** El estudiante conoce y explica las leyes de los gases ideales, los gases reales y los conceptos aplicados a mezclas de gases.

- 5.1 Leyes de los gases ideales
  - 5.1.1 Ley de Boyle
  - 5.1.2 Ley de Charles y Gay Lussac
  - 5.1.3 Principio de Avogadro
  - 5.1.4 Ecuación de estado de gas ideal

- 5.1.5 Trabajo efectuado sobre un gas
- 5.2 Ecuaciones para gases reales
  - 5.2.1 Principio de los estados correspondientes
  - 5.2.2 Factor de compresibilidad (carta generalizada de compresibilidad)
  - 5.2.3 Ecuación de estado virial
  - 5.2.4 Ecuación de estado de Van der Waals
  - 5.2.5 Ecuación de estado de Beattie-Bridgeman
  - 5.2.6 Ecuación de estado de Benedict-Webb-Rubin
- 5.3 Mezcla de gases
  - 5.3.1 Composición de una mezcla de gases
    - 5.3.1.1 Fracción molar
    - 5.3.1.2 Fracción masa
  - 5.3.2 Comportamiento PVT de mezcla de gases
    - 5.3.2.1 Ley de Dalton
    - 5.3.2.2 Ley de Amagat
- 5.3.3 Mezcla de gases ideales
- 5.3.4 Mezcla de gases reales
  - 5.3.4.1 Regla de Kay

## CAPÍTULO 6 TERMOQUÍMICA

**Objetivo/Competencia:** El estudiante aprende la definición de diversos parámetros utilizados en el análisis de combustión, tales como: la relación aire-combustible, el porcentaje teórico de aire y la temperatura del punto de rocío.

- 6.1 Combustibles y combustión
  - 6.1.1 Principio de la combustión con aire seco
  - 6.1.2 Relación aire-combustible
- 6.2 Proceso de combustión teórica y real
  - 6.2.1 Temperatura de punto de rocío de productos de combustión
  - 6.2.2 Combustión de un combustible gaseoso con aire húmedo
  - 6.2.3 Análisis inverso de la combustión
- 6.3 Entalpía de formación estándar
  - 6.3.1 Método directo
  - 6.3.2 Ley de Hess (Método indirecto)
  - 6.3.3 Entalpía de combustión
    - 6.3.3.1 Poder calorífico superior e inferior

| ESTRATEGIA DIDÁCTICA |                                                                 |
|----------------------|-----------------------------------------------------------------|
|                      | Exposición oral                                                 |
|                      | Búsqueda de información documental por parte del alumno.        |
|                      | Tareas y trabajos extra clase.                                  |
|                      | Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta. |
|                      | Exposiciones por parte del alumno.                              |
|                      | Participación del alumno en clase.                              |
|                      | Taller para la solución de problemas.                           |
|                      | Prácticas de Laboratorio.                                       |

| ELEMENTOS DE EVALUACIÓN |                                                                    | % |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------|---|
|                         | Participación en clase.                                            |   |
|                         | Ejercicios y trabajos realizados en el taller.                     |   |
|                         | Trabajos y tareas extra clase.                                     |   |
|                         | Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual. |   |
|                         | Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.                   |   |
|                         | Exámenes parciales.                                                |   |
|                         | Exámenes departamentales.                                          |   |

| PERFIL DEL DOCENTE                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Licenciatura en Ingeniería Mecánica y Química o en carreras cuyo contenido en el área de termodinámica sea similar al programa. Tener formación pedagógica y experiencia docente mínima de dos años en el área de termodinámica. Deseable haber realizado estudios de posgrado relacionados con el área de termodinámica. |                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                           |
| CONOCIMIENTOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | EXPERIENCIA PROFESIONAL                                                                                                                 | HABILIDADES                                                                                                                                                                                            | ACTITUDES                                                                                                                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• Termodinámica</li> <li>• Física</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Experiencia profesional en el área de termodinámica</li> <li>• Formación pedagógica</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dominio de la asignatura</li> <li>• Dominio de la comunicación oral y escrita</li> <li>• Capacidad para motivar el razonamiento y la investigación</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ética</li> <li>• Compromiso laboral</li> <li>• Puntualidad</li> <li>• Responsabilidad</li> </ul> |

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Cengel Y., Boles M. (2019). México. Mc Graw Hill.
2. Manríquez, J. Ángel. (2001). *Termodinámica*. México. Oxford Alfaomega.
3. Rajput, R. (2010). *Ingeniería Termodinámica*. México. CENGAGE Learning.
4. Rolle, K. C. (2006). *Ingeniería Termodinámica*. México. Pearson Prentice Hall.
5. Moran M. J., & Shapiro, N. (2015). *Fundamentos de Termodinámica Técnica*. España. Reverté.