

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

**ÁREA: CIENCIAS DE LA INGENIERÍA**

Programa de la asignatura de: **TERMODINÁMICA II**

CARRERA:	INGENIERÍA MECÁNICA	MODULO:	<b>SEGUNDO</b>
<b>DURACIÓN DEL CURSO</b>			
SEMANAS: <b>32</b>	HORAS TOTALES: <b>128</b>	HORAS A LA SEMANA:	<b>4</b>
NÚMERO DE CRÉDITOS: <b>12</b>	LABORATORIO:	<b>NO</b>	
OBLIGATORIA:	<b>SI</b>	OPTATIVA:	<b>NO</b>

**Seriación obligatoria antecedente:** Química Básica, Termodinámica I

**Seriación obligatoria consecuente:** Máquinas y Equipos Térmicos

**OBJETIVO DEL CURSO:**

Que el alumno aprenda las definiciones básicas de termodinámica y las aplique en la solución de problemas.

**TEMAS DEL PROGRAMA DE TERMODINÁMICA II**

CAPITULO	TITULO	HORAS	%	% ACUM.
1	PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (MASA DE CONTROL).	16	13%	13%
2	TRANSFERENCIA DE CALOR	20	16%	28%
3	PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (VOLUMEN DE CONTROL)	20	16%	44%
4	SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	20	16%	59%
5	LA ENTROPÍA Y LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA	16	13%	72%
6	EXERGÍA O DISPONIBILIDAD	12	9%	81%
7	CICLOS TERMODINÁMICOS (TRABAJO, EFICIENCIA Y DIAGRAMAS)	24	19%	100%
TOTALES		128	100%	

**CONTENIDO DEL PROGRAMA DE TERMODINÁMICA II**

**CAPITULO 1. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA (MASA DE CONTROL).**

**Objetivo:** El Alumno describirá y aplicará los conceptos elementales de la masa de control.

- 1.1. Energía.
- 1.2. Trabajo.
  - 1.4.1. Isobárico.

- 1.4.2. Isotérmico.
- 1.4.3. Politrópico.
- 1.4.4. Isométrico.
- 1.4.5. Adiabático.
- 1.3. Masa de control (sistema cerrado).
  - 1.4.1. Que experimenta un ciclo.
  - 1.4.2. Que experimenta un cambio de estado.
- 1.4. Aplicación a gases ideales.
  - 1.4.1. Calor específico a volumen constante.
  - 1.4.2. Calor específico a presión constante.
- 1.5. Ejemplos.

## **CAPITULO 2. TRANSFERENCIA DE CALOR.**

*Objetivo:* El Alumno comprenderá el fundamento de la transferencia de calor.

- 2.1. Por Conducción.
- 2.2. Por Convección.
- 2.3. Por Radiación.

## **CAPITULO 3. PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA.**

*Objetivo:* El Alumno describirá y aplicará los conceptos elementales del volumen de control.

- 3.1. Volumen de control (sistema abierto).
- 3.2. Ecuación de continuidad.
- 3.3. Procesos de flujo permanente.
- 3.4. Procesos de flujo transitorio.
- 3.5. Efecto Joule-Thompson.
- 3.6. Ejemplos.

## **CAPITULO 4. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.**

*Objetivo:* El Alumno describirá la diferencia entre un proceso reversible y un proceso irreversible basado en la segunda ley de la termodinámica.

- 4.1. Axiomas de Kelvin-Planck.
- 4.2. Axioma de Clausius.
- 4.3. Irreversibilidades.
- 4.4. Proceso reversible e irreversible.
- 4.5. Ciclo de Carnot.
- 4.6. Ciclo de Carnot invertido.
- 4.7. Escalas de temperaturas termodinámicas.
- 4.8. Ejemplos.

## **CAPITULO 5. LA ENTROPÍA Y LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA.**

*Objetivo:* El Alumno describirá los conceptos de entropía y eficiencia isoentrópica.

- 5.1. Desigualdad de Clausius.
- 5.2. Entropía de una sustancia pura.
- 5.3. Cambio de entropía en procesos reversibles e irreversibles.
- 5.4. Principio de incremento de la entropía.
- 5.5. Diagramas termodinámicos.

- 5.5.1. Entalpía-entropía (h-s).
- 5.5.2. Temperatura-entropía (T-s).
- 5.5.3. Presión-entalpía (p-h).
- 5.6. Cambio de entropía para sistemas termodinámicos.
- 5.7. El proceso adiabático reversible (eficiencia isoentrópica).
- 5.8. Ejemplos.

## **CAPITULO 6. EXERGÍA O DISPONIBILIDAD.**

*Objetivo:* El Alumno comprenderá los conceptos básicos de la exergía y de la función de Gibbs y Helmholtz.

- 6.1. Definición de exergía.
- 6.2. Balance de exergía.
  - 6.2.1. Sistemas cerrados.
  - 6.2.2. Exergía de flujo.
  - 6.2.3. Sistemas abiertos.
- 6.3. Eficiencia exergética.
- 6.4. Función de GIBBS y HELMHOLTZ y su aplicación a mezclas.
- 6.5. Ejemplos.

## **CAPITULO 7. CICLOS TERMODINÁMICOS (TRABAJO, EFICIENCIA Y DIAGRAMAS).**

*Objetivo:* El Alumno describirá los procesos que se realizan en cada uno de los ciclos termodinámicos.

- 7.1. Ciclo Otto.
- 7.2. Ciclo Diesel.
- 7.3. Ciclo Brayton.
- 7.4. Ciclo Rankine.
- 7.5. Ciclo de refrigeración.
- 7.6. Ejemplos.

<b>ESTRATEGIA DIDÁCTICA</b>	
<b>X</b>	Exposición oral
<b>X</b>	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
<b>X</b>	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
<b>X</b>	Tareas y trabajos extra clase.
<b>X</b>	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.
<b>X</b>	Exposiciones por parte del alumno.
<b>X</b>	Participación del alumno en clase.
<b>X</b>	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
<b>X</b>	Taller para la solución de Problemas.
<b>X</b>	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

### ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

<b>X</b>	Participación en clase.
<b>X</b>	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
<b>X</b>	Trabajos y tareas extra clase.
<b>X</b>	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
<b>X</b>	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
<b>X</b>	Participaciones.
<b>X</b>	Examen por parciales.
<b>X</b>	Examen departamental.
	Otros

### PERFIL DEL DOCENTE

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Termofluidos  Motores de combustión interna	Haber trabajado en el área  Haber impartido clase.  Formación pedagógica.	Domino de la asignatura  Manejo de grupos Comunicación (transmisión de conocimiento).  Capacidad de análisis y síntesis.  Manejo de materiales didácticos.  Creatividad.  Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple.  Capacidad para motivar al Auto Estudio, el Razonamiento y la investigación.	Ética.  Honestidad.  Compromiso con la docencia.  Crítica Fundamentada.  Respeto y Tolerancia.  Responsabilidad Científica.  Liderazgo.  Superación personal, docente y profesional.  Espíritu cooperativo.  Puntualidad.  Compromiso social.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Yunus A. Cengel and Michael A. Boles. (2003). **Termodinámica**. 4ta Edición, México, Mc Graw Hill.
2. Kenneth Wark and Donald E. Richards. (2001). **Termodinámica**. 6ta Edición, España, Mc Graw Hill.
3. Michael J. Moran and Howard N. Shapiro. (1996). **Fundamentos de Termodinámica Técnica**. 2da Edición, Barcelona, Reverté S.A.
4. G. J. Van Wylen, R. E. Sonntag, C. Borgnakke. (1999). **Fundamentos de Termodinámica**. 2da. Edición, México, Limusa-Wiley
5. Michael J. Moran and Howard N. Shapiro. (1999). **Fundamentals of Engineering Thermodynamics**. 4<sup>th</sup> Edition, New York, John Wiley & Sons.
6. G. Van Wylen, R. E. Sonntag. (1998). **Fundamentals of Classical Thermodynamics**. 5<sup>th</sup> Edition, New York, John Wiley & Sons.
7. José. A. Manrique Valdez (2001). **Termodinámica**. 3ra. Edición, México, Oxford University Press México S.A. de C.V.
8. Edward F. Obert. (1965). **“Elementos de termodinámica y transmisión de calor”**. 2da. Edición, México, C.E.C.S.A.
9. V. M. Faires. **“Termodinámica”**. UTEHA.
10. Hernán J. Estoever. **“Ingeniería termodinámica”**. C.E.C.S.A.
11. Frank P. Incropera, David P. DeWitt (1999). **Fundamentos de Transferencia de Calor**. 4ta Edición, México, Pearson Educacion de Mexico S.A. de C.V.