

TERMODINÁMICA

6 horas a la semana 10 créditos

4 horas teóricas y 2 horas de laboratorio

OBJETIVO: El alumno analizará los conceptos y principios de la Termodinámica Clásica para aplicarlos en la solución de problemas de ingeniería. Desarrollará sus habilidades en la observación, modelado de fenómenos físicos, manejo de instrumentos y equipos experimentales.

Temas	Horas
1. Conceptos y definiciones	10
2. La energía y primera ley de la termodinámica	16
3. Propiedades de una sustancia pura	12
4. Balance de energía en un volumen de control	12
5. Ciclos y segunda ley de termodinámica	14
	<hr/>
	64
Prácticas de laboratorio	32
Total	96

1. Conceptos y definiciones

Objetivo: El alumno analizará la variación de la presión en un fluido estático, relacionará la escalas de temperatura, establecerá las condiciones de equilibrio en un sistema termodinámico e identificará las propiedades de las sustancias.

No. Temario	Concepto	HORAS
1.1	Aplicaciones de la termodinámica en la ingeniería	1
1.2	Sistemas termodinámicos, fronteras y entorno. Propiedades termodinámicas, estado y proceso.	2
1.3	Equilibrio, equilibrio térmico y equilibrio termodinámico.	1
1.4	Presión. Gradiente de presión, ecuación fundamental de la hidrostática, modelo del gradiente de presión para determinar la presión atmosférica. Modelo matemático que representa la presión en un fluido estático. Significado físico de la pendiente de la recta obtenida.	2.5
1.5	Ley cero de la termodinámica. Temperatura, propiedades termométricas, escalas empíricas de temperatura, temperatura absoluta.	2
1.6	Postulado de estado. Procesos. Proceso cuasiestático, Proceso cíclico. Procesos isobáricos, isométricos, isotérmicos, adiabáticos y politrópicos	1.5
		10

- Se sugiere el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC).

2. La energía y primera ley de la termodinámica

Objetivo: El alumno analizará el concepto de energía y realizará balances de energía en sistemas termodinámicos, mediante la aplicación de la primera ley de la termodinámica.

No. Temario	Concepto	HORAS
2.1	Concepto de energía, energía termodinámica como propiedad de la sustancia. Principio de conservación de la energía, forma de energía y transformaciones de energía.	2
2.2	Concepto de calor: calor sensible y calor latente. Modelo matemático que relaciona el calor y la temperatura. Significado físico de la pendiente de la recta obtenida. Problemas de aplicación.	3
2.3	Concepto de trabajo. La definición mecánica. Trabajo para una sustancia compresible, trabajo debido a los cambios en la energía cinética y potencial. Interpretación gráfica del trabajo en un diagrama (v,P).	3
2.4	El experimento de Joule, relación entre calor y trabajo. Problema de aplicación	2
2.5	La primera ley de la termodinámica. Aplicación en ciclos de la primera ley de la termodinámica. Eficiencia térmica. Balances de masa y energía en sistema cerrados. Balance de masa y energía en sistemas abiertos, ecuación de Bernoulli. Balances de energía en equipos de interés en la Termodinámica. Problemas de aplicación	5
2.6	La entalpia, la entalpia y el calor a presión constante: la capacidad térmica específica a presión constante (C_p). La energía interna y el calor a volumen constante: la capacidad térmica específica a volumen constante (C_v)	1
		16

- Se sugiere el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC).

3. Propiedades de una sustancia pura.

Objetivo: Basado en el postulado de estado, el alumno establecerá las propiedades necesarias, para aplicar las leyes de la Termodinámica, utilizando tablas y gráficas. Así mismo reconocerá las limitaciones y los alcances de los modelos matemáticos, principalmente de la ecuación de estado del gas perfecto, en la aplicación de las Leyes de la Termodinámica.

No. Temario	Concepto	HORAS
3.1	La curva de calentamiento. Diagramas de fase. Estados triple y crítico. La calidad.	1.5
3.2	Procesos casiestáticos y su representación en diagramas de fase: (T,P) , (v,P) y (h,P) .	1
3.3	Tablas de propiedades: P , v , T , u y h . Interpolación lineal.	2.5
3.4	La ecuación de estado.	1
3.5	Los experimentos de Boyle y de Mariotte, de Gay-Lussac y de Charles.	1.5
3.6	La temperatura absoluta.	0.5
3.7	El gas perfecto y su ecuación.	1
3.8	La ley de Joule para el gas ideal como preámbulo a las expresiones: $du = c_v dT$, $dh = c_p dT$.	1
3.9	La fórmula de Mayer. La ecuación de Poisson para el proceso casiestático y adiabático ($Pv^k = \text{constante}$).	1
3.10	Empleo de tablas termodinámicas computarizadas.	1
		12

- Se sugiere el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC).

4. Balance de energía en volúmenes de control.

Objetivo: El alumno modelará matemáticamente y resolverá cuantitativamente los problemas en que sean importantes las transformaciones energéticas relacionadas con los principales sistemas de aplicación en la ingeniería.

No. Temario	Concepto	HORAS
4.1	Metodología general en la resolución de problemas.	1.5
4.2	Aplicación de la 1ª ley de la termodinámica a sistemas cerrados y abiertos: procesos isotérmicos, isométricos, isobáricos, adiabáticos y politrópicos, con sustancias reales y con el gas ideal con índice adiabático constante (k).	7
4.3	El uso de simuladores para la observación de procesos	3.5
		12

- Se sugiere el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC).

5. La 2a ley de la termodinámica y ciclos.

Objetivo: El alumno calculará los cambios de entropía y establecerá las posibilidades de realización de los procesos y las mejores condiciones de funcionamiento de los sistemas de aplicación en la ingeniería, así como en los principales ciclos.

No. Temario	Concepto	HORAS
5.1	El postulado de Clausius (refrigeradores) y de Kelvin y de Planck (máquinas térmicas).	1
5.2	El proceso reversible. Causas de irreversibilidad.	0.5
5.3	El teorema de Carnot. La escala termodinámica de temperaturas absolutas.	1
5.4	La desigualdad de Clausius como consecuencia de la 2a ley de la termodinámica.	1.5
5.5	La entropía como propiedad de la sustancia.	1
5.6	Diagramas de fase: (s,T) y (s,h) o de Mollier.	1.5
5.7	Generación de entropía. Balance de entropía en sistemas cerrados y abiertos, consustancias reales y con el gas perfecto de k constante.	1.5
5.8	ciclos: de Rankine y de refrigeración por la compresión de un vapor, de Brayton, de Otto, de Diesely de un compresor alternativo. Las eficiencias de los ciclos.	6
		14

- Se sugiere el uso de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación (NTIC).

Bibliografía

Bibliografía Básica: Temas para los que se recomienda:

CENGEL, Yunus A. y BOLES, Michael A **Todos**

Termodinámica

6a y 7ª edición

México

McGraw-Hill, 2002 y 2007

MORAN, Michael J. y SHAPIRO, Howar N. **Todos**

Fundamentos de Termodinámica Técnica

2a edición

Barcelona, España

Reverté, 2004

WARK, Kenneth, RICHARDS, Donald**Todos** **Todos**

Termodinámica

6a edición

Madrid

McGraw-Hill Interamericana de España, 2001

MANRIQUE, José A.

Todos

Termodinámica

3a edición

México

Harla, 2001

VAN WYLEN, Gordon J. y SONNTAG, Richard E. Todos

Fundamentos de Termodinámica

2a edición

México

Limusa, 2000

Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Licenciatura en Ingeniería, Física o carreras afines cuya carga académica en el área sea similar a éstas. Deseable con estudios de posgrado o el equivalente de experiencia profesional en el área de su especialidad y recomendable con experiencia docente o con preparación en los programas de formación docente de la Facultad en la Disciplina y en Didáctica.