



UNIVERSIDAD SIMÓN BOLÍVAR
Vicerrectorado Académico

1. Departamento: *Termodinámica y Fenómenos de Transferencia*

2. Asignatura: TERMODINÁMICA I

3. Código de la asignatura: TF-1121

No. de unidades-crédito: 4

No. de horas semanales: 5 Teoría 4 Práctica 1 Laboratorio 0

5. OBJETIVO GENERAL:

Aplicar y resolver matemáticamente la Primera y Segunda Ley de la termodinámica a sistemas cerrados y abiertos (estacionarios o no) contentivos de una sustancia pura, e interpretar los resultados en término de consumo energético y eficiencia.

6. OBJETIVOS ESPECÍFICOS: el estudiante tendrá competencias para:

1. Diferenciar entre propiedades termodinámica de estado y de trayectoria, intensivas y extensivas.
2. Entender el proceso de cambio de fase de una sustancia pura, e identificarlo en los diagramas termodinámicos
3. Estimar propiedades termodinámicas de sustancias puras, con énfasis en el uso de Tablas de Vapor.
4. Resolver la ecuación de estado para gases ideales y otras ecuaciones de estado cúbicas
5. Aplicar la primera y segunda Ley de la Termodinámica a sistemas cerrados y abiertos, estacionarios o no.
6. Concluir sobre el consumo o producción de energía, eficiencia e irreversibilidad de los procesos

7. CONTENIDO:

1. DEFINICIONES Y CONCEPTOS FUNDAMENTALES

Termodinámica desde el punto de vista de energía y entropía. Materia: descripción microscópica y microscópica. Enfoque macroscópico de la termodinámica. Sistema de unidades. Conceptos del continuo. Sistemas: cerrados y abiertos. Volumen de control. Propiedad puntual. Conservación de la energía. Conservación de la masa. Estado. Proceso. Ciclo. Equilibrio: mecánico, térmico y termodinámico.

7. CONTENIDO (Cont.):

2. GASES Y SUSTANCIAS PURAS

Conceptos termodinámicos de presión y temperatura. Ley cero de la termodinámica. Sustancias termométricas. Escala internacional de temperatura. Volumen específico. Procesos reversibles e irreversibles. Compresibilidad isobárica. Postulado de estado para propiedades termodinámicas independientes. Sustancias puras. Conceptos fundamentales sobre equilibrio de fases de una sustancia pura. Ecuaciones de estado. Energía interna. Entalpía. Diagramas. Uso de tablas y gráficos de propiedades termodinámicas. Ecuación de gas ideal. Gases reales. Factor de compresibilidad. Ecuación de Van der Waals. Isotermas de Van der Waals.

3. TRABAJO Y CALOR

Concepto mecánico de energía. Energía mecánica total de un sistema. Trabajo. Expresiones de trabajo para algunos sistemas y procesos termodinámicos. Modos de trabajo. Trabajo de flujo. Calor. Calores específicos. Pared adiabática y pared diatérmica. Cambios de entalpía y energías internas para gases ideales.

4. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

Primer principio para sistemas cerrados. Primer principio para un ciclo y para un proceso. Aplicaciones del primer principio para sistemas cerrados: proceso isocórico, proceso isobárico, proceso a energía interna constante, proceso isotérmico, proceso adiabático, proceso politrópico. Primer principio en función del tiempo. Primer principio para sistemas abiertos. Proceso en flujo estable. Aplicaciones del primer principio a procesos en flujo estable. Primer principio para un volumen de control. Proceso de flujo uniforme.

5. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

Trabajo y calor en ciclos. Principio de Carnot. Recipiente térmico y máquina de calor. Eficiencia térmica. Postulados de Kelvin y Planck. Teorema de Clausius. Concepto de entropía: definición de Gibbs y Boltzman. Diagrama temperatura-entropía. Proceso isentrópico. Relación de la entropía con otras propiedades termodinámicas. Relación isentrópica para gases perfectos. Tablas de aire. Segundo principio de la termodinámica. Aplicaciones del segundo principio a sistemas cerrados. Cambio de entropía de un sistema cerrado durante un proceso irreversible. Creación de entropía. Teorema del aumento de entropía. El segundo principio para un volumen de control. Eficiencia de procesos. Interpretación física del concepto de entropía.

6. ANÁLISIS DE SISTEMAS TERMODINÁMICOS

Trabajo reversible. Irreversibilidad. Disponibilidad. Funciones de Gibbs y de Helmholtz.

8. ESTRATEGIAS METODOLÓGICAS, DIDÁCTICAS O DE DESARROLLO DE LA ASIGNATURA:

Las estrategias metodológicas empleadas en esta asignatura para que los estudiantes alcancen los aprendizajes están centradas en clases magistrales y sesiones de ejercicios y/o problemas, ocasionalmente se realizan talleres y simulaciones computarizadas.

9. ESTRATEGIAS DE EVALUACIÓN:

La evaluación de este curso es continua y acumulativa, realizada a través de pruebas escritas, participación activa de los estudiantes en el desarrollo de clases, sesiones de ejercicios, tareas y/o asignaciones para fuera del aula.

10. FUENTES DE INFORMACIÓN:

1. Erich A. Muller (2002). Termodinámica Básica. 2da Edición. Sevilla: Consultora Kemiteknik.
2. Cengel Yunus A., y M. A. Boles (2014). Termodinámica. 6ta Edición. Mc. Graw Hill.
3. Van Wylen G, R. Sonntag y C. Borgnakke (2002). Fundamentals of Classical Thermodynamics. 6ta edición. Editorial John Wiley & Sons.

11. CRONOGRAMA TENTATIVO:

SEMANA	CLASE	CONTENIDO
1	1	Introducción. Programa. Evaluación.
	2	Definiciones y conceptos básicos
	3	Propiedades PVT. Concepto del continuo. Presión. Instrumentos de medición y unidades. Temperatura. Instrumentos de medición y unidades.
2	4	Descripción de sistemas simples. Sustancia Pura. Fases de una sustancia pura. Procesos de cambio de fase. Postulado de Estado
	5	Determinación de Propiedades PVT. Diagramas y superficies termodinámicas. Tablas Termodinámicas. Interpolación.
	6	Preparaduría 1
3	7	Ecuaciones de estado. Principio de estados correspondientes.
	8	Trabajo Termodinámico.
	9	Preparaduría 2
4	10	Clase de Ejercicios
	11	Parcial I (30%)
	12	Calor. Mecanismos de Transferencia. Equivalente mecánico del calor. Energía. Energía Interna. Entalpía y calor específico.
5	13	Aplicación a gases ideales
	14	Primera Ley Sistema Cerrado. Primera Ley Sistema Abierto.
	15	Preparaduría 3
6	16	Primera Ley Sistema Abierto Estacionario. Dispositivos Abiertos Comunes.
	17	Primera Ley Sistema Abierto Estacionario. Dispositivos Abiertos Comunes.
	18	Preparaduría 4
7	19	Primera Ley Sistema Abierto No Estacionario Uniforme. Ejercicios.
	20	Clase de Ejercicios.
	21	Preparaduría 5
8	22	Parcial II (35%)
	23	Introducción a la Segunda Ley. Máquinas térmicas. Eficiencia de MT.
	24	Preparaduría 6
9	25	Reversibilidad e Irreversibilidad. Ciclo de Carnot. Eficiencia de Carnot. Entropía. Diagramas T-s.
	26	Cambio de Entropía en Sistemas Cerrados. Desigualdad de Clausius. Segunda Ley Sistema Cerrado. Segunda Ley Sistema Aislado. Principio de Incremento de Entropía.
	27	Preparaduría 7
10	28	Aplicación a gases ideales. Segunda Ley Sistema Abierto Estacionario.
	29	Clase de Ejercicios
	30	Preparaduría 8
	31	Segunda Ley Sistema Abierto No Estacionario Uniforme. Eficiencia de Turbinas, Compresores y Bombas.
	32	Clase de Ejercicios
	33	Preparaduría 9
12	34	Clase de Ejercicios
13	35	Parcial III (35%)
	37	Entrega de Notas, Revisión y Actas