



Planificaciones

6704 - Termodinámica I A

Docente responsable: MOSCARDI MARIO ALBERTO

OBJETIVOS

Que el alumno adquiriera los conocimientos básicos de la Termodinámica no solamente desde el punto de vista teórico, sino también la formación del criterio para relacionar los conceptos básicos con la realidad Ingenieril. Como asimismo ser la base para el estudio de temas asociados a materias del área térmica.

CONTENIDOS MÍNIMOS

-

PROGRAMA SINTÉTICO

- Conceptos fundamentales.
- Conceptos de calor y trabajo.
- Primer principio de Termodinámica para sistemas cerrados y abiertos.
- Gases ideales y reales. Transformaciones.
- Segundo principio de Termodinámica. Reversibilidad e irreversibilidad. Teorema de Carnot. Cero absoluto de temperatura.
- Teorema de Clausius. Entropía, concepto macroscópico y microscópico. Definición de Boltzmann de la Entropía.
- Exergía. Anergía. Exergía de fuentes finitas e infinitas de calor. Exergía de sistemas cerrados y circulantes.
- Rendimiento exergético.
- Funciones características. Energía libre, entalpía libre.
- Equilibrio termodinámico. Regla de las fases.
- Ciclos de máquinas térmicas de vapor, y Centrales de Turbina de Gas. Ciclos combinados Gas-Vapor
- Ciclos frigoríficos.
- Aire húmedo.
- Termiquímica. Primer principio aplicado a las reacciones químicas. Segundo principio de termodinámica aplicado a las reacciones químicas. Equilibrio químico.
- Termodinámica aplicada a la combustión.

PROGRAMA ANALÍTICO

1. Conceptos fundamentales: sistema, medio y universo. Estado de un sistema. Punto de vista macro y microscópico. Parámetros y funciones de estado. Parámetros intensivos y extensivos. Sistemas homogéneos y heterogéneos. Equilibrio térmico, mecánico y químico. Conceptos de transformaciones. Ciclos. Sistemas abiertos y cerrados.
2. Primer principio. Trabajo, calor. Expresiones del primer principio para sistemas cerrados. Energía interna. Primer principio para sistemas abiertos. Entalpía. Transformaciones cuasiestáticas.
3. Gases. Gas ideal: sus leyes. Ecuación de estado de gas ideal. Gases reales. Ecuación de estado de Vander Waals. Estados correspondientes. Coeficiente de compresibilidad.
4. Transformaciones con gases ideales. Experiencias de Joule Thompson. Ley de Joule. Transformaciones isotérmicas, adiabáticas, isobaras e isocoras. Transformaciones politrópicas. Diagrama de Clapeyron. Representación de transformaciones politrópicas en el diagrama de Clapeyron. Aplicaciones a compresores alternativos.
5. Segundo principio. Concepto de máquina térmica. Enunciados de Carnot, Clausius, Kelvin y Planck. Su equivalencia. Reversibilidad e irreversibilidad. Ejemplos de las transformaciones irreversibles. Máquinas térmicas reversibles e irreversibles. Teorema de Carnot. Escala de temperatura termodinámica. Cero absoluto.
6. Teorema de Clausius. Entropía. Sus propiedades. Variación de entropía en transformaciones adiabáticas reversibles e irreversibles. Variación de entropía del universo. Punto de vista microscópico. Probabilidad termodinámica. Definición de Boltzman de la entropía.
7. Entropía para gases ideales. Fórmula para variación de entropía para gases ideales. Diagrama entrópico para gases ideales. Diagrama entrópico para gases que cambian su calor específico con la temperatura.
8. Exergía. Calor utilizable o exergía del calor y calor no utilizable o anergía. Fuentes de capacidad calorífica infinita y cuerpos. Exergía debida al desequilibrio mecánico con la atmósfera. Exergía de un sistema cerrado. Disminución o aumento de exergía de sistemas abiertos. Funciones de Drrieus. Rendimiento exergético o efectividad térmica. Variación de exergía del universo.

9. Funciones características. Energía interna, entalpía, energía libre y entalpía libre. Aplicaciones de la energía libre a sistemas que evolucionan a volumen constante en un medio de temperatura constante. Aplicaciones de la entalpía libre a sistemas que evolucionan a presión constante en un medio a temperatura constante. Equilibrio termodinámico. Regla de las fases.

10. Análisis termodinámico de sustancias puras. Diagrama presión-temperatura. Punto triple. Curvas de equilibrio. Estados de líquidos y vapor saturados. Vapor húmedo y sobrecalentado. Punto crítico. Calor de vaporización. Fórmula de Clapeyron-Clausius. Tablas. Diagramas entrópicos. Trazado de curvas características.

11. Ciclos de máquinas térmicas de vapor. Ciclos de Carnot, Rankine y ciclos de recalentamiento. Mejoras de rendimiento. Ciclos regenerativos. Centrales Eléctricas de Turbinas de Gas, Ciclos Combinados Gas-Vapor. Ciclos frigoríficos. Mejoras.

12. Aire húmedo. Conceptos de humedad absoluta y relativa. Humedad absoluta de saturación. Temperatura de rocío, bulbo húmedo y bulbo seco. Entalpía de aire húmedo. Diagramas para aire húmedo. Diagrama psicrométrico y de Mollier. Curvas y líneas características. Su trazado. Procesos con aire húmedo. Temperatura de saturación adiabática. Mezcla de aire húmedo.

13. Termoquímica. Reacciones endotérmicas y exotérmicas. Grado de avance de la reacción a presión y volumen constante. Aplicaciones del primer principio de la termodinámica a la obtención de calores de reacción. Estado de referencia: entalpías y energías internas de referencia. Ley de Hess. Ecuación de Kirchoff. Temperaturas extremas de reacción.

14. Aplicación del segundo principio al análisis de las reacciones químicas. Concepto de afinidad. Equilibrio químico. Constantes de equilibrio para reacciones con gases ideales. Tercer principio de la termodinámica. Entropías absolutas.

15. Combustión. Combustibles: composición en peso. Composición en volumen para combustibles gaseosos. Concepto de combustión completa. Cálculos estequiométricos para combustión completa. Concepto de poder calorífico: poder calorífico superior y poder calorífico inferior. Diagrama de Rosin y Fehling.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

1. Termodinámica - Y. CENGEL M. BOLES, Editorial Mc. Graw Hill 2006.
2. Termodinámica Técnica; Carlos A. GARCIA; Edit Alsina; Bs As 2002.
3. Fundamentos de Termodinámica Técnica -M.J. MORAN H. SHAPIRO, Editorial Reverté-Barcelona 2004.
4. Termodinámica Técnica Alejandro ESTRADA; Editorial Alsina 1951.
5. Termodinámica Técnica V.A. KIRILIN V.V. SICHEV A.E. SHEINDLIN Editorial MIR 1986.

Bibliografía Complementaria

1. Termodinámica; Kenneth Wark Jr.; Edit. Mc Graw Hill; México 1993.
2. Fundamentos de Termodinámica; Gordon J. Van Wylen y Richard E. Sontag; Edit Limusa; México 1990.
3. Termodinámica; Virgil M. Faires; Edit. Utena; México 1973.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

El método de enseñanza es teórico-práctico.

Modalidad de Evaluación Parcial

La evaluación es la resultante de la participación del alumno en las clases, la aprobación de parciales teórico-prácticos y de la unidad integradora (coloquio integrador)

Las evaluaciones parciales son teórico-prácticas escritas, mientras la evaluación integradora es escrita la parte práctica y oral.

CALENDARIO DE CLASES

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<1> 09/03 al 14/03	INTRODUCCIÓN - CONCEPTOS BÁSICOS	INTRODUCCIÓN - CONCEPTOS BÁSICOS	-----	-----	-----	1,2,3
<2> 16/03 al 21/03	PRIMER PRINCIPIO - SISTEMAS CERRADOS PRIMER PRINCIPIO - SISTEMAS ABIERTOS CIRCULANTES	PRIMER PRINCIPIO - SISTEMAS CERRADOS PRIMER PRINCIPIO - SISTEMAS ABIERTOS CIRCULANTES	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<3> 23/03 al 28/03	PRIMER PRINCIPIO - SISTEMAS ABIERTOS TRANSITORIO MEZCLA DE GASES IDEALES	PRIMER PRINCIPIO - SISTEMAS ABIERTOS TRANSITORIO MEZCLA DE GASES IDEALES	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<4> 30/03 al 04/04	TRANSFORMACIONES GASES IDEALES COMPRESORES ALTERNATIVOS	TRANSFORMACIONES GASES IDEALES COMPRESORES ALTERNATIVOS	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<5> 06/04 al 11/04	SEGUNDO PRINCIPIO- CLAUSIUS	SEGUNDO PRINCIPIO- CLAUSIUS	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<6> 13/04 al 18/04	ENTROPÍA - DIAGRAMA ENTRÓPICO	ENTROPÍA - DIAGRAMA ENTRÓPICO	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<7> 20/04 al 25/04	EXERGÍA	EXERGÍA	-----	-----	-----	1,2,3,5
<8> 27/04 al 02/05	EXERGÍA	EXERGÍA	-----	-----	Fecha límite para la presentación de problemas de Unidad 1 a 8.	1,2,3,4,5
<9> 04/05 al 09/05	SUSTANCIAS PURAS- VAPORES	SUSTANCIAS PURAS- VAPORES	-----	EVALUACIÓN-1° FECHA	-----	
<10> 11/05 al 16/05	CICLOS DE POTENCIA DE VAPOR Y GAS	CICLOS DE POTENCIA DE VAPOR Y GAS	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<11> 18/05 al 23/05	CICLOS FRIGORÍFICOS	CICLOS FRIGORÍFICOS	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<12> 25/05 al 30/05	AIRE HÚMEDO	AIRE HÚMEDO	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<13> 01/06 al 06/06	AIRE HÚMEDO	AIRE HÚMEDO	-----	EVALUACIÓN 2° FECHA	-----	

Semana	Temas de teoría	Resolución de problemas	Laboratorio	Otro tipo	Fecha entrega Informe TP	Bibliografía básica
<14> 08/06 al 13/06	GASES REALES-FUNCIONES CARACTERÍSTICAS COMBUSTIÓN	GASES REALES-FUNCIONES CARACTERÍSTICAS COMBUSTIÓN	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<15> 15/06 al 20/06	TERMOQUÍMICA Y COMBUSTIÓN	TERMOQUÍMICA Y COMBUSTIÓN	-----	-----	-----	1,2,3,4,5
<16> 22/06 al 27/06	REPASO Y CONSULTA	REPASO Y CONSULTA	-----	EVALUACIÓN 3° FECHA	Fecha límite para la presentación de problemas de Unidad 9 a 15.	

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	9	06/05	19:00	E-32
2º	13	03/06	19:00	E-32
3º	16	24/06	19:00	E-32
4º				
Observaciones sobre el Temario de la Evaluación Parcial				
Unidades 1 a 7- Ejercicios correspondientes a las unidades indicadas.				