



Planificaciones

8702 - TERMODINAMICA I A

Docente responsable: TURCHETTI EDGARDO MARCELO

OBJETIVOS

Que el alumno adquiriera los conocimientos básicos de la Termodinámica no solamente desde el punto de vista teórico, sino también en 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 aenergía. 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

1. Fundamentos de Termodinámica Técnica -M.J. MORAN H.SHAPIRO ,Editorial Reverté-Barcelona 2004.
 2. Termodinámica - Y.CENGEL M.BOLES, Editorial Mc. Graw Hill 2006.
 3. Termodinámica Técnica; Carlos A. GARCIA; Edit Alsina; Bs As 2002.
 4. Guía de Problemas de la Materia. Marcelo Turchetti - Adela Hutin.
- 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. Tabla de Propiedades Termodinámicas. Educa. Marcelo Turchetti.
 4. Diagramas Termodinámicos del agua, Aire Húmedo, Gases, Sustancias Puras, Refrigerantes y de Combustión. Tablas de propiedades Termodinámicas.

RÉGIMEN DE CURSADA

Metodología de enseñanza

El método de enseñanza es teórico-práctico. Con exposiciones de material diverso con apoyo de proyecciones. Abordaje por parte del alumno en la problemática termodinámica con aplicación a ejercicios con dificultad creciente.

Modalidad de Evaluación Parcial

Las evaluaciones parciales son escritas. Se compone de aspectos teóricos y prácticos. En la teoría se preparan preguntas con respuestas múltiples de opciones o bien se piden desarrollos teóricos conceptuales. En la aplicación práctica de la materia, con resolución de problemas.

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	Conceptos Fundamentales. Primer principio, sistemas cerrados.	Problemas relacionado				
<2> 16/03 al 21/03	Primer Principio de la Termodinámica . Sistemas Abiertos	Problemas relacionado				
<3> 23/03 al 28/03	Gases ideales y reales	Problemas relacionado				
<4> 30/03 al 04/04	Politrópicas Compresores alternativos	Feriado				
<5> 06/04 al 11/04	Segundo Principio de la Termodinámica	Problemas relacionado				
<6> 13/04 al 18/04	Entropía	Problemas relacionado				
<7> 20/04 al 25/04	Exergía	Problemas relacionado				
<8> 27/04 al 02/05	Exergía	Feriado				
<9> 04/05 al 09/05	Funciones Características	Problemas relacionado a Exergía				
<10> 11/05 al 16/05	Substancias Puras	Problemas relacionado				
<11> 18/05 al 23/05	Parcial	Problemas relacionado				
<12> 25/05 al 30/05	ciclos de potencia de Gases y Vapor	Problemas relacionado				
<13> 01/06 al 06/06	Ciclos Frigoríficos	Problemas relacionado				
<14> 08/06 al 13/06	Aire Húmedo	Problemas relacionado.				
<15> 15/06 al 20/06	Recuperatorio	Problemas relacionado.				
<16> 22/06 al 27/06	Termoquímica y combustión	Problemas relacionado y Firma				

CALENDARIO DE EVALUACIONES

Evaluación Parcial

Oportunidad	Semana	Fecha	Hora	Aula
1º	11	24/10	15:00	E5
2º	14	29/11	15:00	E5
3º	16	13/12	15:00	E5
4º				