

1. IDENTIFICACION

Materia:	TERMODINAMICA APLICADA
Códigos:	SIRE: 6010 EIQ: IQ-5046
Prelación:	IQ-5035
Ubicación:	Sexto Semestre
TPLU:	3-2-0-4
Condición:	Obligatoria
Departamento:	Química Industrial y Aplicada

2. JUSTIFICACION

En este curso el estudiante solidifica y amplía los tópicos adquiridos en la materia Termodinámica Química. Se estudia la termodinámica de la conversión de energía, enfatizando ciclos de potencia, refrigeración y sistemas criogénicos.

3. REQUERIMIENTOS

Conocimientos de termodinámica básica y cálculo diferencial e integral.

4. OBJETIVOS

GENERALES

Familiarizar al estudiante en el manejo de los balances de energía y entropía. La obtención de los conocimientos necesarios en la comprensión detallada de los ciclos termodinámicos de potencia, refrigeración y sistemas de licuación de gases.

ESPECIFICOS

Capítulo 1

Al finalizar este capítulo el estudiante debe manejar el balance de la energía para cualquier tipo de sistema no reactivo. Estar familiarizado con las diferentes tablas y diagramas termodinámicos, especialmente con las tablas del agua y el diagrama de Mollier.

Capítulo 2

El balance de la entropía es el complemento que tiene el estudiante para analizar y resolver junto a los balances de energía y materia cualquier sistema termodinámico, bien sea, abierto, cerrado o de acumulación.

Capítulo 3

El objetivo es la termodinámica del flujo de fluidos.

Capítulo 4

Resolución de cualquier tipo de problema relacionado con los ciclos de fuerza de vapor (Ciclo Rankine) y sus mejoras: recalentamiento, regenerativo y combinación de ambos.

Capítulo 5

Al finalizar este capítulo el estudiante debe diferenciar y evaluar los diferentes ciclos termodinámicos que existen en la producción de trabajo utilizando gases como fluido de trabajo. También debe manejar el acercamiento de los ciclos reales con los ideales.

Capítulo 6

Los objetivos son los mismos a los ya establecidos en los capítulos de los ciclos de potencia, por supuesto, en esta caso relacionado con la refrigeración.

Capítulo 7

El estudiante debe conocer y resolver problemas relacionados con los diferentes sistemas criogénicos para la licuación de gases y poder compararlos entre sí.

5. CONTENIDO PROGRAMATICO

CAPITULO 1. APLICACIONES DEL BALANCE DE ENERGIA

El balance de la energía. Trabajo de flujo en el eje y su evaluación. Casos especiales de la ecuación de la energía: sistemas cerrados, sistemas abiertos y cambiadores de calor, dispositivos de estrangulación, tuberías. Compresores, turbinas. Características termodinámicas de los dispositivos.

CAPITULO 2. EL BALANCE DE ENTROPIA

Flujo de entropía. Generación de entropía: trabajo perdido. Balance de la entropía. Sistemas cerrados y sistemas abiertos. Eficiencia en dispositivos que producen y consumen trabajo. Irreversibilidad y disponibilidad.

CAPITULO 3. TERMODINAMICA DEL FLUJO DE FLUIDOS

Balance de energía mecánica: deducción y aplicaciones. Evaluación del trabajo perdido en el flujo a través de tuberías y accesorios. Flujo de fluidos compresibles. Velocidad del sonido y el número de Mach.

CAPITULO 4. CICLOS DE POTENCIA DE VAPOR

Máquinas térmicas-no cíclicas: máquina de vapor. Procesos cíclicos: el ciclo de Carnot. Consideraciones prácticas en máquinas térmicas. El ciclo Rankine. Efecto de la presión y temperatura en el ciclo Rankine. Mejoras del ciclo Rankine: recalentamiento y regenerativo. Divergencias entre los ciclos reales y ciclos ideales. Ciclos Binarios. Aplicaciones industriales

CAPITULO 5. CICLOS DE POTENCIA DE GASES

Motores de combustión interna. Motor Otto y Diesel, Ciclos de potencia de aire normal. El ciclo de Carnot estándar de aire. El ciclo Otto estándar de aire. El ciclo Diesel estándar de aire. El ciclo Dual o de presión limitada estándar de aire. Turbina de gas simple (ciclo Brayton) diferencias entre la turbina de gas real con el ciclo Brayton. Ciclo de turbina de gas regenerativo. Ciclo de turbina de gas con regenerador y múltiples pasos de compresión y expansión. Aplicaciones industriales.

CAPITULO 6. CICLOS DE REFRIGERACION

Definiciones y unidades. Métodos de refrigeración. Refrigerantes y sus propiedades. Ciclo de refrigeración de Carnot. Ciclo de refrigeración ideal por compresión de vapor. Desviación del ciclo real con respecto al ciclo ideal. Sistemas complejos de refrigeración por compresión de vapor. Ciclo en cascada. Ciclo de refrigeración estándar de aire. Aplicaciones industriales.

CAPITULO 7. SISTEMAS CRIOGENICOS: LICUACION DE GASES

Introducción. Parámetros del comportamiento del sistema. Sistema termodinámica-mente ideal. Métodos para la producción de bajas temperaturas. Sistema Linde-Hampson simple. Sistema Linde-Hampson preenfriado. Sistema de doble presión de Linde. Sistema en cascada. Sistema Claude. Sistemas de licuación para Neón, Hidrógeno y Helio. Aplicaciones industriales.

6. METODOLOGIA.

Clases tradicionales, donde se estimula la participación de los estudiantes. Consultas durante el semestre.

7. RECURSOS.

Pizarrón, tiza, videos.

8. EVALUACION

Se realizan 3 exámenes parciales durante el semestre. El día del examen final se toma un cuarto parcial con toda la materia. Se toma el promedio de los cuatro exámenes como nota definitiva.

9. BIBLIOGRAFIA.

Balzhiser, R.E., Samuel, M.R. y Eliassen. "Termodinámica Química para Ingenieros". Prentice-Hall, 1977.

Van Wylen, G.J., Sonntag, R.E. "Fundamento de Termodinámica". Limusa, 1985.

Smith, J.M., Van Ness, H.C. "Introducción a la Termodinámica en Ingeniería Química". McGraw-Hill, 1980.

Reynolds, W.C. "Thermodynamics". McGraw-Hill, 1968.

Wark, K. Jr. "Termodinámica". McGraw-Hill, 1991.

Holman, J.P. "Thermodynamics". McGraw-Hill, 1980.

Threlkeld, J.L. "Thermal Environmental Engineering". Prentice-Hall, 1973.

Barron, R. "Cryogenic Systems". McGraw-Hill, 1966.

Stoecker, W.F. "Refrigeración y Aire Acondicionado". McGraw-Hill, 1958.

Keenan, J.H. "Thermodynamic Properties of Steam". Wiley, 1969.

10. VIGENCIA

Desde: Semestre B-2001.