



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

PROYECTO DOCENTE CURSO: 2003/04

15685 - TERMODINÁMICA BÁSICA

ASIGNATURA: 15685 - TERMODINÁMICA BÁSICA

CENTRO: Escuela de Ingenierías Industriales y Civiles

TITULACIÓN: Ingeniero Químico

DEPARTAMENTO: INGENIERÍA DE PROCESOS

ÁREA: Ingeniería Química

PLAN: 10 - Año 200 **ESPECIALIDAD:**

CURSO: Segundo curso **IMPARTIDA:** Primer semestre **TIPO:** Obligatoria

CRÉDITOS: 4,5

TEÓRICOS: 3

PRÁCTICOS: 1,5

Descriptores B.O.E.

Estudio del comportamiento de los elementos resistentes. Comportamiento de los sólidos reales.

Temario

Lección 1.- (8 horas: 6T+2P) Comportamiento P,v,T de sustancias puras

- 1.1.- El postulado de estado. Sistema simple.
- 1.2.- Superficie PVT. Diagramas.
- 1.3.- Modelo del gas ideal. Ecuación de estado.
- 1.4.- Otras ecuaciones de estado.
- 1.5.- Factor de compresibilidad y principio de los estados correspondientes.
- 1.6.- Correlaciones generalizadas con tres parámetros.
- 1.7.- Coeficientes térmicos y determinación de una ecuación de estado.

Lección 2.- (5 horas: 4T+1P) La Primera Ley de la Termodinámica para sistemas cerrados

- 2.1.- La Primera Ley de la Termodinámica para sistemas cerrados.
- 2.2.- Capacidades térmicas específicas y sus relaciones.
- 2.3.- Energía interna, entalpía y capacidades térmicas específicas de gases ideales.
- 2.4.- Energía interna, entalpía y capacidades térmicas específicas para sustancias incompresibles.

Lección 3.- (8 horas: 6T+2P) La Primera Ley de la Termodinámica para sistemas abiertos y volúmenes de control.

- 3.1.- Sistemas abiertos. Volúmenes de control.
- 3.2.- Principio de la conservación de la masa para un volumen de control.
- 3.3.- Principio de la conservación de la energía para un volumen de control.
- 3.4.- Análisis energético de un volumen de control en régimen estacionario.
- 3.5.- Aplicaciones de la Primera Ley para volúmenes de control en régimen estacionario.
- 3.6.- Procesos de flujos no-estacionarios.

Lección 4.- (5 horas: 4T+1P) La Segunda Ley de la Termodinámica.

- 4.1.- Introducción.
- 4.2.- Definiciones iniciales: Fuentes térmicas, Máquinas térmicas, Máquinas frigoríficas y Bombas de calor.

- 4.3.- Procesos reversibles e irreversibles.
- 4.4.- El ciclo de Carnot y los principios de Carnot.
- 4.5.- Máquina térmica de Carnot.
- 4.6.- Máquina frigorífica y Bomba de calor de Carnot.

Lección 5.- (7 horas: 6T+1P) Entropía.

- 5.1.- Teorema de Clausius.
- 5.2.- Concepto de entropía.
- 5.3.- Principio del incremento de entropía.
- 5.4.- Variación de entropía de una sustancia pura simple compresible.
- 5.5.- Variación de entropía en procesos internamente reversibles.
- 5.6.- Balance de entropía para un volumen de control.
- 5.7.- Procesos adiabáticos con producción de trabajo.
- 5.8.- Disponibilidad en sistemas y procesos.
- 5.9.- Balance de exergía. aplicaciones.

Lección 7.- (6 horas: 4T+2P) Potenciales Termodinámicos.

- 7.1.- Potenciales Termodinámicos. Relaciones.
- 7.2.- Criterios de equilibrio y estabilidad.
- 7.3.- Tercera Ley de la Termodinámica.
- 7.4.- Propiedades Termodinámica de gases reales.
- 7.5.- Correlaciones generalizadas para gases reales.

Conocimientos Previos a Valorar

Serán necesarios conocimientos de Calculo I, Química Física y Fundamentos Físicos de la Ingeniería

Objetivos

El objetivo principal de la misma se centra en “Adquirir una preparación básica en Termodinámica”. La Termodinámica Básica se ocupa de los fundamentos que nos permiten estudiar, entre otras, las relaciones formales entre las variables en el estado de equilibrio, el equilibrio químico y físico, los límites en la eficiencia de máquinas y procesos térmicos y las relaciones entre los coeficientes de transporte.

Para lograr este objetivo principal se proponen entre otros, los siguientes objetivos específicos:

- Describir el comportamiento P , v , T de una sustancia pura.
- Explicar los principios fundamentales de la Termodinámica.
- Determinar propiedades termodinámicas de fluidos puros.
- Interpretar los diferentes diagramas termodinámicos que se usan en Ingeniería.
- Plantear balances de masa, energía, entropía y exergía, para diferentes procesos termodinámicos que ocurre usualmente en Ingeniería.
- Caracterizar estados de equilibrio.

Metodología de la Asignatura

Las clases serán participativas, motivando inicialmente al alumno, mediante cuestiones relacionadas con el tema a explicar, utilizaremos para ello un lenguaje inicial asequible al alumno, ello permitirá plantear, con la predisposición del alumno, y con el rigor adecuado, los conceptos básicos que se proponen en los contenidos de dicha asignatura.

A lo largo de las explicaciones, se evitará en lo posible la transmisión excesiva de conceptos en el tiempo de duración de una clase, se complementarán estos conceptos con ejemplos prácticos de la vida real que nos llevará posteriormente a sus aplicaciones en dispositivos técnicos. Las prácticas de laboratorio, visitas a instalaciones, etc., constituyen un añadido más de la metodología.

Evaluación

Los criterios de evaluación de la asignatura se realizarán en base a:

- a) Un examen de problemas y cuestiones teóricas.
- b) Prácticas de Laboratorio.
- c) Trabajos sobre los contenidos de la Asignatura.
- d) Colección de problemas.

a) EXAMEN DE PROBLEMAS Y CUESTIONES TEORICAS.

Se realiza un único examen final de cuatrimestre. El examen de problemas, se planteará de forma que, a través del mismo, puedan ser evaluados los objetivos a conseguir por el alumno. En dicho examen se permite la consulta de libros, apuntes, etc., cada problema se puntuará de 0 a 10 puntos. Se valorará, además del resultado numérico, el planteamiento realizado, la utilización de conceptos y las herramientas de análisis más adecuadas.

Para aprobar el examen de problemas ha de obtenerse una puntuación mínima del 50% del total y no obtener en ningún problema una puntuación inferior a 3 puntos.

El examen de teoría, contendrá cuestiones encaminadas a evaluar la capacidad de comprensión y análisis del alumno, de los temas teóricos-prácticos impartidos en clase. Para aprobar las cuestiones teóricas ha de obtenerse una calificación mínima de 5 puntos. Para promediar con el examen de problemas, la calificación mínima de esta parte ha de ser un 4.

b) PRACTICAS DE LABORATORIO.

Cada alumno realizará las prácticas y deberá entregar un informe individual de la práctica realizada, este informe incluirá los resultados experimentales, así como un análisis de los mismos. Para aprobar la asignatura es obligatorio realizar y aprobar las prácticas de laboratorio. Una vez entregado el informe, las prácticas se puntuarán como:

NO APTO

APTO: con coeficientes de 1,0 hasta 1,1

La calificación de NO APTO, conlleva un examen teórico-práctico, el día anterior a la fecha establecida para las convocatorias oficiales.

La calificación de APTO, aumentará la nota final (una vez aprobada la parte teórica-problemas) según los coeficientes anteriores.

c) TRABAJO SOBRE LOS CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA.

A cada alumno, durante el curso, se le asignarán trabajos teóricos-prácticos sobre contenidos de la asignatura. La calificación de estos trabajos aumentará la nota final (una vez aprobada la parte teórica-problemas) según los coeficientes: de 1,0 hasta 1,1.

d) COLECCION DE PROBLEMAS.

El alumno que lo desee podrá entregar la colección de problemas realizados y propuestos a lo largo del curso, y aquellos que pueda realizar de mutuo propio y que no aparezcan resueltos en la bibliografía recomendada.

Esta colección se tendrá en cuenta en la evaluación final de la asignatura (una vez aprobada la

parte teórica-problemas).

Descripción de las Prácticas

Practica 1.- (1 hora)

CARACTERIZACIÓN DE LA CURVA DE PRESIÓN DE VAPOR DE UNA SUSTANCIA PURA.

Objetivos:

- Determinar experimentalmente la curva de presión de vapor de una sustancia pura.
- Correlacionar los datos experimentales mediante ecuaciones adecuadas.
- Calcular la entalpía de vaporización.

Practicas 2 y 3.- (2+2 horas)

ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO P, V, T DE UNA SUSTANCIA PURA.

Objetivos:

- Estudiar el comportamiento P, v, T de una sustancia pura a través de su diagrama P-v.
- Representar la familia de isothermas de un gas, obtenidas experimentalmente.
- Determinar las constantes críticas de un gas.
- Determinar el factor de compresibilidad a diferentes condiciones.
- Determinar los coeficientes térmicos de un gas.

Practica 4.- (1 hora)

EFFECTO JOULE-THOMSON. DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE JOULE-THOMSON DE GASES REALES.

Objetivos:

- Obtener experimentalmente el coeficiente Joule-Thomson de gases reales.

Practica 5.- (1 hora)

ANÁLISIS ENERGÉTICO Y EXERGÉTICO DE UN INTERCAMBIADOR DE CALOR EN PARALELO Y EN CONTRA-CORRIENTE.

Objetivos:

- Realizar balances de energía, entropía y exergía en un intercambiador de calor, que opera en paralelo y en contracorriente.

El alumno tendrá que realizar 4 prácticas, tres serán obligatorias (1, 2 y 3), y una optativa a elegir entre las restantes propuestas.

Bibliografía

[1] Tratado moderno de termodinámica: (teoría y aplicaciones técnicas) /

Hans D. Baehr ; versión española por Sebastián Gumá Pecci ; bajo la supervisión

de Ramón Simón Arias.

José Montesó,, Barcelona : (1979) - (2a ed.)

8471861011

[2] Termodinámica técnica /

José Segura Clavell.

Reverté,, Barcelona : (1988)

8429143521

[3] Fundamentos de termodinámica técnica /

Michael J. Moran, Howard N. Shapiro.

Reverté,, Barcelona : (1994)

*8429141715 Obc**

[4] Tablas y diagramas termodinámicos /

por Juan Ortega Saavedra.

S.n., s.l : (1985)

[5] Termodinámica.

Wark, Kenneth

McGraw-Hill, México : (1991) - (2ª ed.)

9684227809

Equipo Docente

JUAN ANTONIO PEÑA QUINTANA

(COORDINADOR)

Categoría: TITULAR DE UNIVERSIDAD

Departamento: INGENIERÍA DE PROCESOS

Teléfono: 928451934 **Correo Electrónico:** jpena@dip.ulpgc.es

ANA MARÍA BLANCO MARIGORTA

Categoría: PROFESOR ASOCIADO

Departamento: INGENIERÍA DE PROCESOS

Teléfono: 928451934 **Correo Electrónico:** anamaria.blanco@ulpgc.es