

TERMODINÁMICA

Curso: Primero **Cuatrimestre:** Segundo **Nº de Créditos:** 3+1,5 **Código:** 2259
Departamento: Ingeniería Eléctrica y Energética
Profesores: Delfín Silió Salcines/ Luis Ortiz de Zarate
Asignaturas previas recomendadas:

OBJETIVOS GENERALES

Se pretende dar a conocer al alumno una serie de leyes y principios termodinámicos, estudiando las relaciones entre el calor y el trabajo, las transformaciones y el comportamiento energético y exergético de algunos sistemas físicos, los cambios de estado, el flujo de gases por conductos, la combustión, etc., que a su vez le van a servir de base en asignaturas posteriores relacionadas con los procesos de generación y disipación de energía en instalaciones industriales, edificios y maquinaria térmica en general.

PROGRAMA

CONCEPTOS TERMODINÁMICOS FUNDAMENTALES.- Sistemas y equilibrio termodinámico. Procesos reversibles e irreversibles. Procesos cuasiestáticos. Equilibrio térmico. Principio Cero de la Termodinámica

ECUACIONES DE ESTADO.- Ecuaciones de estado térmicas y energéticas. Superficies de estado. Comportamiento (p,V,T) de las sustancias puras: coeficientes de dilatación, piezotérmico y compresibilidad. Ecuación de estado de un gas perfecto. Ecuaciones de estado para un gas real; modelos de dos y más parámetros. Factor de compresibilidad. Curva y temperatura de Boyle. Ecuaciones de virial. Ecuaciones cúbicas de estado; valores críticos.

EL PRIMER PRINCIPIO Y LOS SISTEMAS CERRADOS.- Calor; capacidad calorífica; calores específicos de líquidos y gases. Trabajo de expansión de un gas. Energía interna. Balances y ecuaciones energéticas; ley de Mayer generalizada. Coeficientes calorimétricos. Ecuación de las adiabáticas y politrópicas. Transformaciones a volumen constante, a presión constante, isotérmicas, adiabáticas y politrópicas. Trabajo de rozamiento politrópico.

EL PRIMER PRINCIPIO Y LOS SISTEMAS ABIERTOS.- Ecuación de continuidad. Balance energético de un proceso de flujo. Sistemas estacionarios; ecuación energética; aplicación a calderas, recalentadores, condensadores, intercambiadores de calor, circulación por toberas y difusores, turbinas y compresores, procesos de estrangulamiento. Flujo de fluidos; ecuación de Bernoulli, y otras. Sistemas no estacionarios; procesos de llenado y vaciado de depósitos

SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA.- Enunciados. Transformaciones monoterms y con dos fuentes térmicas; máquinas térmicas; rendimiento. Ciclo de Carnot. Teorema de Clausius; desigualdad de Clausius. Entropía; ecuaciones de transformación. Entropía de una mezcla de gases perfectos. Producción de entropía y flujo de entropía térmica. Transformaciones irreversibles. Diagramas entrópicos; aplicaciones.

POTENCIALES TERMODINÁMICOS.- Energía libre de Helmholtz y de Gibbs. Relaciones de Maxwell. Los potenciales termod. en el cero absoluto; tercer Principio. Ecuaciones de estado de la Termodinámica.

ESTUDIO GENERAL DE RENDIMIENTOS.- Ciclos reversibles; factor de calidad. El método de las temperaturas medias. El método de los rendimientos; rendimiento indicado, mecánico y total. Potencia indicada y potencia efectiva. Consumo de combustible y coste de la energía producida.

EQUILIBRIO EN FASES EN UN SISTEMA DE UN COMPONENTE.- Termod. de los cambios de fase. Transiciones de Primer Orden; ecuación de Clapeyron. Equilibrio con una fase gaseosa; ecuación de Clausius-Clapeyron.

FLUJO COMPRESIBLE.- Flujo compresible en conductos de sección variable. Estudio de una corriente fluida en una tobera. Flujo no adiabático sin fricción. Línea de Rayleigh. Flujo adiabático en conductos de sección constante con fricción. Distribución de presiones. Línea de Fanno. Bloqueo debido a la fricción. Flujo isoterma.

COMBUSTIÓN.- Ecuaciones de la combustión. Cálculo de potencias caloríficas. Combustión estequiométrica y con exceso y defecto de aire. Diagrama de Ostwald, construcción y utilización.

BIBLIOGRAFÍA

Abbot, M.M.; Van Ness, H.C. TERMODINAMICA. Ed. McGraw-Hill, México, 1982. ISBN 968-451-128-0
Segura, J. TERMODINAMICA TECNICA Ed. Reverté, Barcelona, 1988. ISBN 84-291-4352-1
Obert, E.F.; Gaglioli, R.A. TERMODINAMICA Ed. del Castillo, Madrid, 1968. Depósito legal, M.17.329
Saad, M.A. TERMODINAMICA Ed. Urmo, Bilbao, 1974. ISBN 84-314-0228-8

CRITERIOS Y FORMA DE EVALUACIÓN

Se realizará un único examen final, completado con una serie de ejercicios más concretos realizados en las propias clases. La calificación final se decidirá mediante un cómputo ponderado de las calificaciones obtenidas en cada uno de los ejercicios de: Examen final de teoría (30%) y problemas (60%), Laboratorio y ejercicios de clase (10%).

Cada una de las partes se considerará independiente de las demás a efecto de corrección. Una calificación no inferior a 3,5 (sobre 10) en una cualquiera de las partes, podrá compensarse siempre que la calificación del conjunto del examen, una vez ponderadas las notas, alcance 5 puntos sobre 10.