

TERMOTECNIA. 2º CURSO DE INDUSTRIAS. CURSO 06/07

❖ OBJETIVOS DOCENTES

Como objetivo general de la asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades necesarios para la comprensión de los fundamentos y aplicaciones prácticas de la ingeniería térmica, así como la capacidad de resolver supuestos prácticos relacionados con la misma.

Algunos de los temas propuestos se pueden considerar como repaso y extensión de otros ya estudiados en la asignatura de Física de primer curso.

Los objetivos docentes más específicos se relacionan a continuación.

Profundizar y comprender los principios de la Termodinámica, y su aplicación a las transformaciones termodinámicas, en especial las transformaciones cíclicas, y adquirir las habilidades necesarias para calcular las magnitudes relevantes inherentes a las mismas.

Conocer las propiedades de los fluidos y los mecanismos de transiciones de fase. Conocer y aplicar los diagramas y tablas termodinámicos más usuales, con especial aplicación los referidos al agua.

Conocer los potenciales termodinámicos, energía interna, entalpía, función de Helmholtz y función de Gibbs y sus posibilidades de utilización en distintos procesos.

Comprender los procesos de flujo en sistemas abiertos, conocer las ecuaciones aplicables basadas en los balances de masa y energía, y su aplicación a máquinas térmicas y dispositivos prácticos.

Conocer las propiedades de las mezclas de gases no reactivas, y en especial el aire húmedo. Conocer las magnitudes de la psicrometría, la relación entre las mismas, el diagrama psicrométrico, y adquirir las habilidades necesarias para el cálculo de magnitudes relevantes en procesos con aire atmosférico, y aplicables a las técnicas de aire acondicionado.

Comprender los mecanismos de transmisión del calor: conducción, convección y radiación, sus magnitudes características y las leyes que los rigen. Desarrollar las capacidades necesarias para la realización de cálculos relativos a proceso de transferencia de calor que tienen lugar en situaciones prácticas, y también cálculos elementales aplicables a intercambiadores de calor y torres de refrigeración.

Analizar los ciclos de potencia y refrigeración más usuales en que se basan las instalaciones y máquinas que convierten energía térmica en energía mecánica (ciclos de potencia), y que se utilizan de mantener recintos refrigerados (ciclos de refrigeración). Ser capaces de realizar los cálculos necesarios para entender el diseño y operación de estos dispositivos.

❖ PROGRAMA

1. CONCEPTOS FUNDAMENTALES

- Introducción.
- Sistemas y variables termodinámicos.
- Funciones de estado.
- Equilibrio termodinámico.
- Procesos termodinámicos.
- Principio cero de la termodinámica.
- Temperatura. Termómetros y escalas termométricas.
- Ecuaciones de estado. Ecuación de estado del gas ideal.
- Relaciones matemáticas deducidas de la ecuación de estado.
- Coeficientes de dilatación, compresibilidad y piezotérmico.

2. PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA

- Trabajo en un cambio de volumen.
- Expresión general del trabajo.
- Primer Principio de la Termodinámica.
- Energía interna.
- Definición de calor.
- Capacidad calorífica, calor molar, calor específico.
- Ley de Joule.
- Entalpía.

3. TRANSFORMACIONES TERMODINÁMICAS

- Calor específico de una transformación elemental.
- Transformaciones politrópicas.
- Aplicación a los gases ideales.
- Transformaciones sencillas.
- Transformaciones cíclicas.

4. SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA. ENTROPIA

- Necesidad del Segundo Principio.
- Foco térmico.
- Enunciado de Kelvin-Planck del Segundo Principio
- Máquinas térmicas.
- Ciclo de Carnot. Ciclo de Carnot inverso.
- Enunciado de Clausius del Segundo Principio.
- Teorema de Carnot.
- Temperatura termodinámica
- Teorema de Clausius.
- Función entropía. Cálculo de variaciones de entropía. Entropía del Universo.

5. APLICACIONES CONJUNTAS DE LOS DOS PRINCIPIOS

- Ecuación fundamental de la Termodinámica
- Trabajo perdido en un proceso irreversible.
- Exergía.
- Potenciales termodinámicos.
- Ecuaciones TdS.
- Ley de Mayer generalizada.

6. GASES REALES

- Introducción.
- Factor de compresibilidad.
- Ecuación de estado de los gases reales.
- Constantes críticas.
- Ley de los estados correspondientes.
- Diagrama generalizado de compresibilidad.

7. TRANSICIONES DE FASE

- Concepto de fase.
- Isotermas de Andrews.
- Diagramas p-T.
- Superficie pVT.
- Ecuación de Clapeyron.

8. TABLAS Y DIAGRAMAS TERMODINÁMICOS

- Diagramas pV, Ts y hs.
- Tablas de vapor.
- Otras tablas termodinámicas.

9. PROCESOS DE FLUJO. BALANCES ENERGÉTICOS.

- Procesos de flujo.
- Balances de masa y energía.
- Flujo estacionario.
- Flujo no permanente
- Aplicaciones.

10. MEZCLAS DE GASES NO REACTIVAS. PSICROMETRIA

- Mezcla de gases ideales.
- Propiedades del aire húmedo.
- Magnitudes relativas al aire húmedo
- Saturación adiabática.
- Diagrama psicrométrico.
- Procesos con aire húmedo Nociones de aire acondicionado.

11. CICLOS DE TRABAJO Y REFRIGERACIÓN

- Ciclos de Carnot y Rankine.
- Ciclo de Rankine con recalentamiento intermedio.
- Ciclo regenerativo.
- Ciclo de Brayton.
- Ciclo inverso de Rankine.
- Refrigerantes.
- Principio de funcionamiento de los ciclos de absorción.

12. TRANSMISIÓN DEL CALOR. CONDUCCIÓN

- Mecanismos de transferencia del calor.
- Conductividad térmica. Ley de Fourier..
- Ecuación del calor.
- Aplicaciones a los casos de geometría sencilla.

13. TRANSMISIÓN DEL CALOR. CONVECCIÓN

- Convección. Ley del enfriamiento de Newton.
- Conducción y convección combinadas. Coeficiente global de transferencia
- Intercambiadores de calor.
- Coeficiente de transmisión del calor por convección, números adimensionales.

14. TRANSMISIÓN DEL CALOR. RADIACIÓN TÉRMICA

- Introducción.
- Absorción, emisión y reflexión.
- Leyes de la radiación.
- Intercambio de calor por radiación, casos de geometría sencilla.

15. NOCIONES DE MÁQUINAS TÉRMICAS

- Clasificación de las máquinas térmicas.
- Máquinas de combustión interna.
- Compresores alternativos.
- Turbocompresores.
- Turbinas de vapor.
- Turbinas de gas.

❖ BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar Peris J., *Curso de Termodinámica*.
- Cengel Y.A., Boles M.A., *Termodinámica*.
- Moran M.J., Shapiro, H.N., *Fundamentos de Termodinámica Técnica*.
- Pitts D.R., *Transferencia de Calor (Serie Schaum)*.
- E.U.I.T. Forestal., *Problemas de Termotecnia*.

❖ EXÁMENES

- Se realizarán dos exámenes parciales liberatorios, que corresponderán a la materia impartida durante cada cuatrimestre del curso.
- En los exámenes se evaluarán los conocimientos adquiridos por los alumnos en las clases teóricas y prácticas (problemas y supuestos prácticos).
- Un parcial se considerará "Aprobado" con una calificación igual o superior a 5 puntos. Un parcial se considerará "Compensable" con una calificación igual o superior a 4.5 puntos.
- En la convocatoria de Junio, los alumnos se podrán examinar solamente de los exámenes parciales en los que no haya obtenido la calificación de Aprobado o Compensable.
- En la convocatoria de Septiembre el alumno deberá examinarse de toda la asignatura (no se guardan las notas de los exámenes parciales).