

# PROGRAMA ANALÍTICO TERMODINAMICA TECNICA

N° de Resolución: 287/04 - ANEXO X

Plan: 2003

Bloque: Tecnologías Básicas

Área: Motores

Nivel: Tercero

Horas Semanales: 4

Horas Totales: 128

## **UNIDAD 1: INTRODUCCION**

Definiciones y conceptos fundamentales. Método, de la Termodinámica. Importancia para el Ingeniero Aeronáutico. Sistemas, medio, universo. Clasificación de sistemas. Formas de la energía. Estado. Parámetros. Equilibrio termodinámico. Transformaciones. Ciclos. Sistemas de unidades. Gases perfectos y reales. Leyes y ecuaciones de estado.

## **UNIDAD 2: PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA**

Concepto de trabajo y calor. Postulado de Carathodory. Primer principio para sistemas aislados, cerrados, circulantes y abiertos. Funciones de estado, energía interna; entalpía energía de flujo. Sus propiedades. Comparación entre ellas. Casos típicos de sistemas. Calores específicos y molares. Capacidad calorífica. Transformaciones ideales y reales. Ejemplos.

## **UNIDAD 3: TRANSFORMACIONES DE GASES PERFECTOS**

Isocóricas, isobáricas, Isotérmicas, adiabáticas y politrópicas. Intercambios de energía para sistemas cerrados y circulantes. Variaciones de las funciones de estado. Representación gráfica en el diagrama de Clapeyron. Calores específicos, particulares y general. Comparación entre las distintas transformaciones. Las politrópicas generales y sus casos particulares.

## **UNIDAD 4: COMPRESORES**

Estudio termodinámico de los compresores. Funcionamiento. Rendimiento volumétrico. Presión máxima. Presión mínima. Curvas características del rendimiento.

## **UNIDAD 5: SEGUNDO PRINCIPIO DE LA TERMODINAMICA**

Ciclo de Carnot. Su rendimiento. Enunciados de Carnot. Kolvin, Planck, Clasius, Manrique y Carathodory. Ciclo inverso de Carnot. Concepto de inversibilidad, reversibilidad e irreversibilidad. Las tres causas de irreversibilidad. Teorema de Carnot. Ciclos reversibles, Stirling, Ericson. Temperatura absoluta.

## **UNIDAD 6: ENTROPIA**

Teorema de Clasius. Entropía. Ídem Física. Variación de entropía para fuentes y cuerpos. Su variación para gases perfectos. Entropía como medida de irreversibilidad. Diagramas entrópicos para gases perfectos. Representación de ciclos y transformaciones. Utilización. Procesos reversibles, irreversibles, e imposibles. Variación de la entropía de sistema y medio y universo. Combinación del primero y segundo principio. Concepto de entropía como teoría de la información. Medida del deterioro de la energía. Energía libre y entalpía libre. Significado físico y propiedades.

#### **UNIDAD 7: EXERGIA Y RENDIMIENTO EXERGETICO**

Capacidad de trabajo técnico. Definición de exergía y anergía. Cálculo de exergía de cuerpos fuentes, sistemas cerrados, circulantes y abiertos. Exergía como función de estado. Cálculo de su variación. Análisis de ciclos y transformaciones. Rendimiento exergético. Utilización de estos conceptos según criterios modernos. Comparación de rendimientos energéticos, exergéticos e isoentrópicos. Variación de exergía del universo. Aplicación a problemas reales. La exergía como medida de la eficiencia de un proceso. Las tres funciones de estado.

#### **UNIDAD 8: CICLOS DE MOTORES Y MAQUINAS**

Ciclos Otto, Diesel, Sabathe y Joule Brayton. Sus rendimientos. Ciclos frigoríficos de aire. Ciclos de compresión de aire.

#### **UNIDAD 9: AIRE HUMEDO**

Conceptos sobre vapor de agua. Saturado, seco húmedo sobrecalentado. Líquidos saturados y comprimidos Título. Diagrama de equilibrio. Explicación somera de diagrama y tablas. Definición de aire húmedo como mezcla mecánica de aire y vapor. Humedades absolutas y relativas. Diagramas de Carrier y Mollier. Tipos de temperaturas. Bulbo, seco, húmedo, saturación adiabática y rocío. Efectos de la humedad del aire en el ingreso al compresor de un avión a reacción. Procesos en el aire húmedo. Utilización de tablas y Diagramas a determinar el estado del aire húmedo. Eliminación de nieblas

#### **UNIDAD 10: COMBUSTION PODERES CALORIFICOS**

Breves nociones sobre combustión. Poderes caloríficos superiores e inferiores. Aire necesario para la combustión. Exceso de aire como refrigerante.

#### **UNIDAD 11: ASPECTOS TERMODINAMICOS DE LA CIRCULACION DE FLUIDOS**

Toberas y difusores. Velocidad del sonido. Número de MACH, generalidades Ecuación de la energía. Ecuación de continuidad. Forma de toberas y difusores. Relación crítica, depresiones. Estado de estancamiento. Rendimiento de toberas y difusores.

#### **UNIDAD 12: TRANSFERENCIA DE CALOR**

Conducción, convección y radiación. Leyes de Fourier, Newton y Stephan / Boltzmann. Coeficientes. Ecuación general de la conductibilidad. Regímenes permanentes y variables. Convección. Capa Límite. Movimientos laminar y turbulento. Determinación del coeficiente de convección. Solución de compromiso entre mecánica de los fluidos y procesos térmicos. Números adimensionales. Radiación. Energía radiante. Poder emisor. Combinación de las tres formas de transferencia del calor. Coeficiente global de transferencia. Idea general del anteproyecto de un intercambiador de calor. Diferencias de los distintos tipos. Idea sucinta del método de las diferencias de Schmidt.