

2748

CODIGO DEL PROGRAMA					
Tipo de Curso	Plan	Orientación	Area	Asignatura	Año
049	2004	923	966	7606	2º

**A.N.E.P.**

**Consejo de Educación Técnico Profesional**

**Educación Media Tecnológica**

**TERMODINÁMICA**

**ASIGNATURA:**

**TERMOFLUIDOS II**

**Segundo año (5 horas semanales)**

**Plan 2004**

### **Objetivos y fundamentación:**

Desarrollar en el alumno la capacidad teórico-práctico de describir fenómenos de transferencia de energía y su rendimiento desde el punto de vista de la termodinámica.

El programa se abordará considerando por un lado la necesidad de afianzar conocimientos adquiridos por el alumno en Termofluidos I y continuar el desarrollo de los conceptos termodinámicos básicos para comprender los fenómenos de transferencia de calor y trabajo.

### **Contenidos**

#### **Núcleo N° 1 – Introducción. Estado de un sistema.**

Procesos reversibles.

Práctica en laboratorio: aplicaciones a los distintos equipos de un sistema de refrigeración.

Propiedades que caracterizan los procesos desde el punto de vista del Primer Principio de la Termodinámica.

Introducción al segundo Principio de la Termodinámica y nueva propiedad: entropía.

Diferencias de enfoque entre el primer y el segundo principio.

Aplicaciones del segundo principio para procesos reversible e irreversibles.

#### **Núcleo N° 2 – Introducción a las máquinas térmicas.**

Definición de ciclo termodinámico. Práctica en laboratorio: Aplicaciones en el ciclo de refrigeración y bomba de calor.

Ciclo de Carnot.

Ciclos motrices y receptores

Rendimiento termodinámicos, parámetros prácticos.

#### **Núcleo N° 3 –**

#### **Introducción a las propiedades de las sustancias puras.**

Tablas y cartas de propiedades.

Calor específico.

Mezcla de dos fases, propiedades de la misma.

Diagramas T,s y h,s del vapor de agua.

Diferentes procesos y ciclos reales e ideales en los diagramas T,s y h,s del vapor de agua.

Práctico en laboratorio:

#### **Núcleo N° 4 -**

##### **Introducción energética de las necesidades de la combustión**

Definición de los combustibles utilizados.

Poder calorífico de un combustible

Dispositivos para la quema de un combustible

Cantidad de aire necesario para la combustión

Composición de los productos de combustión

Influencia de los productos de combustión sobre el medio ambiente

Primer principio aplicado a dispositivos de quema de combustibles.

Rendimiento de una instalación productora de vapor.

Práctico en laboratorio: componentes de un quemador de combustible líquido.

#### **Núcleo N° 5 – Estudio de los sistemas de refrigeración**

Ciclo de refrigeración por compresión de vapor en una etapa. Principios y operación. Procesos del sistema de refrigeración por compresión de vapor.

Principales componentes del ciclo de refrigeración. Funciones del compresor, condensador, dispositivo de expansión y evaporador.

Trabajo en laboratorio: aplicación de los conceptos desarrollados a situaciones de ensayo. Cálculo de la eficiencia de un sistema trabajando en regímenes de invierno y verano. Conclusiones acerca de cual es la época del año en la que se trabaja con un mayor ahorro de energía. Efecto refrigerante. Calor de compresión. Energía a suministrar al compresor. Energía a suministrar a la cámara para retirar el calor. Cálculo del COP indicado y real. Representación de los cálculos en un diagrama log p – h del fluido refrigerante. Cálculo y dimensiones de los componentes del ciclo de refrigeración. Uso del demostrador general en refrigeración, mod. RCT - EV. Uso del demostrador computarizado ciclo de refrigeración general RCTC – EV. Uso del demostrador computarizado en refrigeración industrial de dos temperaturas TRIC – EV. Uso de la unidad de estudio en refrigeración y balance de masa y energía T 108/2D, Didacta

Las técnicas adquiridas serán transferidas al funcionamiento de otras instalaciones, y para dimensionar los componentes de nuevas cámaras frigoríficas.

#### **Núcleo N° 6 – Aplicaciones de los procesos de refrigeración**

Antecedentes en Uruguay: aire acondicionado, conservación de productos frescos, congelación, conservación de productos congelados.

Características de los elementos que componen el ciclo de refrigeración para los diferentes tipos de aplicación (en especial: compresores y evaporadores).  
Aire acondicionado: Compresores, temperaturas de conservación, presiones de trabajo para distintos refrigerantes, evaporadores  
Conservación de productos frescos: Compresores, evaporadores, temperatura de conservación, temperatura de evaporación y presiones de trabajo para distintos refrigerantes.  
Congelado: Compresores, evaporadores: descongelado eléctrico, por gas caliente. Temperatura de cámara, temperatura de evaporación, presión de evaporación.

## **Núcleo N° 7 - Estudio de los sistemas de calefacción:**

### **Diferentes métodos de calefaccionar**

Balance térmico del cuerpo humano  
Finalidad de toda calefacción  
Calefacción por agua caliente (inferior a 100°C)  
Calefacción por vapor (a baja o media presión)  
Calefacción por aire caliente  
Calefacción eléctrica  
Componentes de una instalación de calefacción (Caldera de calefacción, depósito de expansión, bomba de circulación, elementos emisores de calor, tuberías)  
Bomba de calor

### **Modalidades**

Por gravedad  
Por circulación forzada mediante bomba

### **Condiciones que debe cumplir la calefacción**

Uniformidad  
Temperatura del ambiente para cada tipo de actividad (cuartos, cocinas, comedores, oficinas, viviendas, hospitales y locales afines)  
Regulador de la calefacción  
Precauciones a tomar para no dañar el medio ambiente

### **Cálculo de las Instalaciones de Calefacción**

Necesidades caloríficas de un local o vivienda  
Volumen, materiales de construcción y dimensión de sus parámetros  
Temperatura de confort seleccionada  
Temperaturas interiores y condiciones climáticas  
Pérdidas de calor a través de superficies que rodean los locales calefaccionados  
Cálculo de pérdidas de calor por: Transmisión, Infiltración o Ventilación natural  
Número de renovaciones de aire

**Guía para el cálculo de tuberías.**

Trazado de croquis de la instalación  
Determinación de las necesidades de calor de cada punto  
Pérdida de carga por rozamiento en las tuberías  
Fijación de caudales para el cálculo  
Utilización de tablas y diagramas para los cálculos de potencia, caudal, diámetros y radiadores  
Estudio económico sobre que diámetro es más ventajoso

**Equipos.**

Estudio de los generadores de Vapor y Agua caliente  
Caldera elemental  
Agua y vapor  
Combustibles y combustión  
Elementos que componen la caldera  
Funcionamiento  
Emergencias  
Cuidados  
Controles, fallas y estructuras  
Válvulas de seguridad  
Eficiencia  
Trabajo en laboratorio: Aplicación de los conceptos desarrollados a situaciones de ensayo  
Uso del Demostrador Simulador de Caldera, con Controles y Generación de fallas, Mod 138 D Didacta-Italia  
Uso del Demostrador Grupo de Estudio sobre Intercambios térmicos, Mod T 60 D (Intercambiadores de calor en equicorriente y contracorriente)  
Cálculo de la cantidad de calor intercambiado, trabajado en equicorriente y contracorriente  
Sacar conclusiones sobre la eficiencia de cada método  
Bomba de calor  
Funcionamiento  
Funciones del condensador y del evaporador  
Ciclos de invierno y verano (válvula de inversión)

Trabajo de laboratorio: Aplicación de los conceptos desarrollados a situaciones de ensayo. Uso del Demostrador Computarizado, Bomba de Calor Mod EPTC/ EV. Electrónica Veneta

Uso del Demostrador, Banco Bomba de Calor, Mod EPT Electrónica Veneta

Las técnicas aplicadas serán transferidas para analizar el funcionamiento de otras instalaciones o para dimensionar los componentes de las mismas

**Núcleo N° 8 -**

**Equipos**

estudio de compresores recíprocos  
Finalidad del compresor en el ciclo de refrigeración  
Magnitudes de un compresor  
Características mecánicas  
Funcionamiento  
Rendimiento volumétrico  
Fallas mecánicas de los compresores  
Por sobrecalentamiento  
Falla en la Lubricación  
Retorno del refrigerante líquido  
Migración del gas refrigerante  
Golpe de líquido  
Video sobre mantenimiento de compresores

**Bibliografía:**

Calor y Temperatura, Mark. W. Zemansky, Editorial Aguilar.  
Termodinámica, V.M.Faires, Editorial UTA, México.  
Termodinámica Técnica, Kirillin, Sichev, Sheindlin, Editorial Mir.  
Principios y Sistemas de Refrigeración. Edward Pita, Editorial LIIMUSA  
Termodinámica . Yunus Cengel, Michael Boles Editorial Mc GRAW-HILL  
A.S.H.R.A.E. Handbook of Fundamentals, Handbook of Systems