



PLAN DE ESTUDIOS 2002

ASIGNATURA: **Termodinámica B**

CÓDIGO: **M673**

ESPECIALIDAD/ES para las que se dicta: **Ingeniería Industrial,
Ingeniería Electricista**

Contenidos Analíticos:

UNIDAD 1: FUNDAMENTOS DE TERMODINÁMICA

1.1 Conceptos fundamentales: Sustancias puras. Tablas de vapor. Gases ideales y reales. Mezclas gaseosas.

1.2 Primer Principio: Sistemas cerrados. Sistemas abiertos permanentes y no permanentes. Energía interna y entalpía. Balance de energías. Transformaciones reversibles con gases ideales. Politrópicas, isobáricas, isocoras, isotérmicas y adiabáticas. Propiedades de la energía interna y la entalpía. Trabajo de expansión, trabajo de circulación. Compresores.

1.3 Segundo Principio: Reversibilidad e irreversibilidad. Entropía. Generación de entropía. Tabla de gases. Regla de las fases. Vapores. Diagramas entrópicos. Función de Gibbs. Exergía. Destrucción de exergía. Balance y rendimiento exergético.

1.4 Ciclos de potencia: Ciclo de potencia de vapor. Ciclo Rankine simple y regenerativo. Ciclos de potencia de gas. Ciclo de Carnot, ciclo Otto, ciclo Diesel, ciclo Stirling y ciclo Brayton. Ciclos de potencia combinados de gas- vapor. Ciclos de refrigeración. Refrigeradores y bombas de calor. .

1.5 Mezclas de gas-vapor. Aire seco. Aire húmedo. Carta psicométrica. Procesos de acondicionamiento de aire. Termodinámica del flujo de fluido a alta velocidad. Propiedades del estancamiento. Velocidad del sonido y número de Mach. Flujo isentrópico unidimensional. Toberas de vapor.

UNIDAD 2: RECURSOS ENERGÉTICOS Y SU CONVERSIÓN A FORMAS UTILIZABLES

2.1. Recursos energéticos primarios, de naturaleza mecánica (hidráulica, eólica, etc), química (combustibles fósiles y no tradicionales), o térmica (calor residual de procesos, energía geotérmica, nuclear, etc). Principales procesos convencionales y no convencionales de conversión o de transformación a vectores energéticos utilizables. Perspectivas.

2.2. Generación y transporte de la energía térmica Combustión, combustibles. Procesos de combustión teórico y real. Análisis de sistemas reactivos. Contaminación producida por la combustión, posibilidades de intervención en la problemática. Nociones sobre radiación del calor. Equilibrio y cinética de la combustión.

2.3. Generación de vapor: calderas convencionales y de recuperación. Características de diseño y de operación. Evaluación por el primero y segundo principio de la Termodinámica. Fluidos diatérmicos. Propiedades, selección. Fluidos portadores de calor.



Diseño mecánico e hidráulico de cañerías de vapor

2.4. Utilización del vapor Sistemas energéticos a vapor en plantas industriales. Expansión en turbinas de contrapresión, y de condensación con o sin extracciones. Laminación. Recuperación vapor flash. Racionalidad de estos sistemas.

2.5. Eficiencia térmica: Turbina de gas. Turbina de vapor. Regeneración. Tratamiento del agua de alimentación. Cogeneración. Potencial de cogeneración. Repotenciación de plantas de potencia mediante ciclos combinados.

2.6. Motores de combustión interna: Curvas características de potencia, par motor, consumo específico y rendimiento volumétrico de un motor alternativo de combustión interna de un ciclo Otto.

UNIDAD 3: CARACTERÍSTICAS OPERATIVAS Y SELECCIÓN TECNO-ECONÓMICA DE UNIDADES TÉRMICAS

3.1 Comportamiento y prestaciones de las unidades térmicas: intercambiadores de calor, torres de enfriamiento, combustores, calderas convencionales y de recuperación, motores térmicos alternativos y rotativos de combustión interna y externa, unidades de producción de frío por compresión y por absorción.

3.2 Selección de las unidades térmicas según criterios técnicos y económicos: Características operativas. Indicadores cualitativos. Uso racional de la energía e impacto ambiental.

3.3 Ahorro en recursos energéticos según el Primer Principio de la Termodinámica. (aislaciones térmicas, integración calórica, aprovechamiento del calor residual, regeneración, utilización de vapor flash).

3.4 Ahorro en recursos energéticos según el Segundo Principio de la Termodinámica. (recuperación exergética, cogeneración, ciclos combinados).

UNIDAD 4: NUEVAS PERSPECTIVAS EN LA GENERACIÓN ENERGÉTICA

4.1 Perspectivas. Energía basada en el hidrógeno. Cogeneración con celdas de combustibles. Energía eólica, geotérmica y solar.

4.2 Análisis comparativo de la generación energética. Potencias instaladas en nuestro país. Análisis de costos

Bibliografía:

Balzhiser y Samuels, "Termodinámica para Ingenieros", Prentice Hall (Biblioteca Ingeniería Química, FI-UNLP)

Boutigny J., "Thermodynamique (Exercices)", ed.Vuibert , (a disposición en la cátedra)

Bruhat G., "Thermodynamique", Masson and Co (a disposición en la cátedra)

Buckingham A., "Los Principios de la Termodinámica y sus Aplicaciones", Alambra (Biblioteca de Mecánica, FI-UNLP)

Çengel & Boles, "Termodinámica", McGraw Hill, 1998 (Biblioteca de Mecánica, FI-UNLP)

Fermi, "Termodinámica", Eudeba (Biblioteca de Mecánica, FI-UNLP)



- García, C., "Termodinámica Técnica", Editorial Alsina, 1984 (Biblioteca de Mecánica, FI-UNLP)
- García, C., "Problemas de Termodinámica", Editorial Alsina, 1987. (Biblioteca de Mecánica, FI-UNLP)
- Isnardi, "Termodinámica", Eudeba (Biblioteca Ingeniería Química, FI-UNLP)
- Kling R., "Thermodynamique Générale et Applications", Technip (a disposición en la cátedra)
- Lumbroso H., "Thermodynamique", McGraw Hill (a disposición en la cátedra)
- BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA:**
- Babcok & Wilcox Co., "Steam: Its generation and use", Nueva York, 1978.
- Bejan, A. "Advanced Engineering Thermodynamics". John Wiley and Sons. 1988. 1996 (Biblioteca de Mecánica, FI-UNLP)
- Bejan, A. Tsatsaronis, G. and Moran, M. Thermal Design and optimization. John Wily and Sons., 1996. Biblioteca del Departamento Mecánica
- Bogart, "Ammonia absorption refrigeration in industrial processes". Gulf Publishing.
- Church, "Turbinas de vapor", Alsina
- Ganapathy, V. "Waste Heat Boiler Deskbook", Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ., 1991 1996 (Biblioteca de Mecánica, FI-UNLP)
- Gordon Wilson, "The design of high efficiency turbomachinery and gas turbines", The MIT Press.
- Lichty, L.C. "Combustion Engine Processes", McGraw Hill, Nueva York, 1967.
- Luccini, "Turbomáquinas de vapor y de gas". Editorial Labor.
- Mesny, "Generación del vapor", Marimar.
- Schild, "Calderas, Tipos, Características y sus funciones", Continental.