

**PLAN DE ESTUDIOS:** 2004 Ajuste 2011  
**AÑO ACADÉMICO:** 2013  
**CARRERA :** Ingeniería Electromecánica

## **1. OBJETIVOS:**

Los objetivos generales de la asignatura son los siguientes:

- Aplicar los conocimientos de matemáticas, física, mecánica, química, lenguas extranjeras y computación adquiridos en materias anteriores al estudio de la generación, transmisión y empleo del calor.
- Experimentar y desarrollar con ayuda del método científico el estudio de la termodinámica.
- Obtener capacidad para realizar balances térmicos y económicos de procesos industriales, de generación de energía y de acondicionamiento y calefacción.
- Lograr un nivel de actualización que brinde soltura en el uso del software específico de la materia, en la búsqueda en la web y en el diálogo con estudiantes, docentes y profesionales de todo el mundo.

## **2. CONTENIDOS:**

### **UNIDAD 1.- Combustión y Ecología**

Combustión y combustibles. Procesos de combustión en motores de ignición interna y externa.

Proceso de combustión en motores de ignición.

Máquinas de combustión externa. Tipos de fluidos y propiedades. Generadores de vapor

Ciclo de Rankine y demás ciclos de vapor

Concepto de fuente y vector energético. Fuentes renovables y no renovables.

### **UNIDAD 2.- Ciclos Brayton y Stirling.**

Las máquinas simples de la termodinámica. Toberas, difusores y estrangulación. Perfil, garganta y velocidad crítica. El ciclo Joule Brayton. Relación de presiones. Rendimientos. Eficiencia adiabática de los componentes del ciclo. Turborreactores, turboventiladores y turbohélices; rendimiento propulsivo. Ciclos de Ericsson y Stirling. Su relación con el ciclo de Carnot. Ciclos combinados. Análisis exergético. Instalación de motores y grupos motrices. Análisis de proyectos.

### **UNIDAD 3.- Transmisión de calor.**

El estado transitorio en una, dos y tres dimensiones. La ecuación de Fourier. Gráfica de Schmidt. Ecuaciones de Laplace y Poisson. Métodos numéricos. El mecanismo de la convección. Capa límite y coeficiente de película. Análisis dimensional. Criterios de McAdams y fórmulas modernas. Intercambio de energía radiante entre superficies negras isotérmicas: ley de Planck. El factor de vista. Software disponible y aplicaciones. Intercambiadores de calor.

#### **UNIDAD 4.- Aire acondicionado y refrigeración.**

Aire húmedo. Temperatura de rocío, saturación adiabática, bulbo húmedo y seco. Diagramas psicrométricos. Casos de humectación, desecación y enfriamiento. Balance térmico. Planillas de cálculo. Refrigeración industrial. Ejemplos de dimensionamiento y cálculo. Sistemas de ventilación. Cálculo y construcción de cámaras frigoríficas.

#### **UNIDAD 5.- Relaciones Termodinámicas Generalizadas.**

Energía libre y función de Helmholtz. Entalpía libre y función de Gibbs. Derivadas cruzadas. Relaciones cíclicas. Ecuaciones de Maxwell. Relaciones generalizadas. Expresiones de  $c_p$  y  $c_v$ . Presión de vapor. Ecuación de Clapeyron. El efecto Joule Thomson. Línea de inversión. Conversión directa de energía. Celdas de combustible. Aplicaciones y tendencias actuales. Ecología de la generación de energía.

### **3. BIBLIOGRAFIA**

#### **Básica:**

De uso obligatorio (uno cualquiera de estos textos)

- TERMODINÁMICA - K. Wark
- ENGINEERING THERMODYNAMICS - Moran y Shapiro, Engineering Thermodynamics.
- TERMODINÁMICA - van Wylen y Sonntag,
- TERMODINÁMICA CLÁSICA - Russell y Adebisi
- TERMODINÁMICA - Cengel y Boles.
- TERMODINÁMICA - W. Faires

#### **Optativa y de consulta:**

**a) Textos clásicos.** Es recomendable conocerlos. Traducidos a todos los idiomas.

- REFLEXIONS SUR LA PUISSANSE MOTRICE DU FEU ET LES....S. Carnot
- EINE MECHANISCHE THEORIE DER WÄRME - R. Clausius,
- TERMODINÁMICA - E. Fermi.
- GAS- UND DAMPFTURBINEN - A. Stodola

#### **b) De consulta**

- TERMODINÁMICA TÉCNICA - Estrada
- TERMODINÁMICA TÉCNICA - García
- PROBLEMAS DE TERMODINÁMICA - García
- ENGINEERING THERMODYNAMICS – Schaum
- TRANSFERENCIA DE CALOR - Cengel
- HEAT TRANSFER - H. Holman
- TRANSFERENCIA DE CALOR. - Mills,
- MANUAL DEL AIRE ACONDICIONADO – Carrier
- CARGA TÉRMICA DE CLIMATIZACIÓN - C. Ruiz Moya
- MANUAL DE CÁLCULO DE AIRE ACONDICIONADO Y CALEFACCIÓN – Quadri

- MOTORES ENDOTÉRMICOS - D. Giacosa
- CALDERAS DE VAPOR - M. Mesny
- GENERADORES DE VAPOR - J. Gaffert
- TURBOMÁQUINAS DE VAPOR Y GAS - M. Mataix

#### **4. METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA**

- La materia tiene una importante carga teórica que se imparte con el método de la clase magistral y que insume el 30% del tiempo disponible.
- Para facilitar esta tarea se entrega un cuaderno de clase por cuatrimestre con la teoría tal como se expondrá en el aula, impreso a simple faz para permitir anotaciones, que libera al alumno de tomar apuntes y le permite concentrar la atención en la pizarra. Es un apunte que no reemplaza a ninguno de los textos propuestos pero marca el nivel de lo que se exigirá en los exámenes.
- Otro 40% del tiempo está dedicado a las prácticas. Los experimentos clásicos se realizan en prácticas de laboratorio, en tanto que entre la bibliografía y los contenidos de la web se dispone de unos 6000 problemas resueltos, que se presentan en tres niveles:
  - a) Ejercicios a resolver usando calculadora.
  - b) Estudio de casos a resolver con el programa Mathcad con aplicación del método "what if".
  - c) Modelización y simulación de sistemas con los programas de los textos además de TEST y CyclePad.
- El 20% restante del tiempo se emplea en discusión de casos, búsquedas de temas específicos en Internet, visitas y exámenes.

#### **5. CRITERIOS DE EVALUACION**

La evaluación se desarrollará en tres instancias:

- Una evaluación continua a través de la participación en el aula y discusión de los trabajos prácticos.
- Una evaluación por objetivos en los dos parciales.
- Una evaluación por contenidos en el final.

Los alumnos deberán dar cumplimiento a los trabajos prácticos desarrollados durante el año lectivo, debiendo presentar un informe y ser aprobado el mismo en los plazos establecidos en el cronograma

Para la aprobación de los mismos, aparte de su presentación en tiempo y forma deberán asimismo acreditar en un breve coloquio capacidad en el manejo de las ecuaciones y unidades incluidas en el tema.