

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

1. OBJETIVOS:

Los objetivos 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. CONTENIDO:

UNIDAD 1.- Teoría cinética.

Estado de un sistema. Parámetros y funciones de estado. Sistemas cerrados y abiertos. Equilibrio termodinámico. Teoría cinética de los gases. Velocidad molecular media. Ecuación de estado por Boyle/Gay Lussac y por teoría cinética. Camino libre medio. Ley de Dulong y Petit. Calor específico por teoría cuántica. Aportes de Einstein y Bose. La superficie PvT para sustancias reales. Estado crítico y punto triple. Regla de las fases. Título. Tablas de saturación y sobrecalentamiento. La ecuación de van der Waals. El principio de los estados equivalentes.

UNIDAD 2.- Primer principio.

Concepto de calor y trabajo. Trabajo de dilatación. Diferenciales exactos. Primer principio para un sistema cerrado. Energía interna. Primer principio para un sistema abierto. La función entalpía. Trabajo de circulación. El diagrama Pv. Representación del trabajo por medio de superficies del diagrama Pv. Mezcla de gases ideales. Leyes de Dalton y Amagat. Proporciones, propiedades y variables de estado de las mezclas.

UNIDAD 3.- Evoluciones y compresores.

Evoluciones a volumen, presión y temperatura constante. El coeficiente k. Igualdad de Mayer. La evolución politrópica. Casos particulares. Significado de las superficies en el diagrama pV. Compresores, ciclos. Espacio nocivo. Rendimiento volumétrico. Etapas múltiples. Escalonamiento óptimo de las presiones. Potencias, caudales y rendimientos.

UNIDAD 4.- Segundo principio.

Segundo principio según los enunciados de Carnot, Planck, Kelvin y Clausius. Equivalencia. La máquina de Carnot. Fuentes de calor. Irreversibilidad. Ejemplos: rozamiento, transmisión de calor, estrangulación, expansión de Joule, mezcla de gases. Rendimiento térmico.

Función temperatura termodinámica: sus características. Escalas de temperaturas termodinámica. Desigualdades de Clausius. Definición clásica de entropía. Entropía y reversibilidad Exergía y disponibilidad.

UNIDAD 5.- Combustión y termoquímica.

Combustión completa. Cálculos estequiométricos para combustión completa. Exceso y déficit de aire. Termoquímica y termodinámica. Entalpía de formación. Tablas. Aplicación del primer principio a las reacciones químicas. Cálculo de los poderes caloríficos superior e inferior. Ley de Hess. Humos. Composición en peso y volumen. Temperaturas extremas. Combustibles típicos. Cálculo de temperaturas de llama. Diagramas de Rosin y Fehling.

UNIDAD 6.- Generación de energía mecánica en las máquinas térmicas

Ciclos teóricos de Otto y Diesel. Grado de compresión. Ciclo semidiesel. Aporte de la electrónica en las máquinas Otto y Diesel actuales. Regulación del sistema motor / máquina accionada.

Ciclos Brayton y Stirling. Las máquinas simples de la termodinámica. Toberas, difusores y estrangulación.

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

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.