



"Donar Órganos es Donar Esperanzas"

Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ingeniería

CARRERA: INGENIERIA ELECTROMECHANICA		
DEPARTAMENTO DE: TERMODINAMICA		
ASIGNATURA: - TERMODINAMICA - (Código 216)		
APROBADO POR RESOLUCION Nº 188/02 – C.D. (05/12/2002)		
AREA: CIENCIAS TECNOLOGICAS BASICAS		
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA
REGIMEN	HORAS DE CLASE	PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Titular: Ing. Arturo Federico AEBERHARD Adjunto: Ing. Mario OJEDA
	6	
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES		
Aprobadas		Regularizadas
<i>Fundamentos de Ingeniería</i> <i>Análisis Matemático II</i>		<i>Física del Calor</i>

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. OBJETIVOS

Conocer, comprender y saber los conceptos fundamentales de la termodinámica. Conocer y comprender las leyes de transformación de las distintas formas de energía. Comprender y aplicar las leyes de los gases ideales y reales. Comprender y aplicar los principios de generación y transmisión de calor.

2. CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Exergía. Potencial termodinámico. Regla de las fases. Vapor de agua. Ciclos de gases y vapores. Combustión. Aire húmedo. Transmisión del calor. Intercambiadores. Flujo de gases a alta velocidad.

2.2 CONTENIDO ANALITICO

UNIDAD I: ENTROPIA

Propiedades de los ciclos reversibles. Entropía e irreversibilidad. Variación de entropía del universo. Cálculo de la variación de entropía entre dos estados cualesquiera de un gas perfecto en función de T y v ; T y p ; p y v. Diagramas entrópicos para gases con calores específicos constantes y variables.

UNIDAD II: EXERGÍA

Fuentes de calor de capacidad calorífica infinita y finita. Concepto de estado vivo y muerto. Concepto de calor utilizable o exergía y de calor no utilizable o energía. Exergía de una masa de control y de un volumen de control que evoluciona entre el estado vivo y el estado muerto y entre dos estados cualesquiera. Rendimiento exergético o efectividad térmica. Diagrama exergético.

UNIDAD III: VAPORES

Regla de las fases. Aplicaciones simples. Punto triple. Vapores: distintos tipos. Calores en la vaporización: de líquido, de vaporización y de sobrecalentamiento. Vapor húmedo. Título, entalpía, volumen específico y entropía del vapor húmedo. Vapor sobrecalentado. Tablas y diagramas de vapores.

UNIDAD IV: CICLOS DE LAS MÁQUINAS TÉRMICAS DE VAPOR

Rendimiento Térmico. Relación de trabajo. Ciclo de Carnot. Inconvenientes para su concreción práctica. Ciclo de Rankine con vapor húmedo y sobrecalentado. Rendimientos térmicos. Acciones para aumentar el rendimiento térmico. Ciclos regenerativos.

UNIDAD V: CICLOS FRIGORÍFICOS



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

Definición. Máquina frigorífica. Bomba de calor. Ciclo con dos (de compresión) y tres (absorción) fuentes. Coeficientes de efectos frigoríficos y caloríficos. Ciclos frigoríficos de compresión a régimen húmedo y seco. Efecto frigorífico. Potencia frigorífica. Consumo de fluido frigorígeno. Acciones para aumentar el coeficiente de efecto frigorífico. Diagramas de fluidos frigorígenos.

UNIDAD VI: TERMOQUÍMICA

Aplicación del primer principio a las reacciones químicas. Parámetros de estado. Grado de avance de la reacción. Su variación con la temperatura. Teorema de Kirchoff. Temperatura máxima de reacción.

UNIDAD VII: COMBUSTIÓN

Poder calorífico de un combustible. Combustión perfecta e imperfecta. Completa e incompleta. Cálculo del aire teórico o mínimo para la combustión perfecta. Volumen de los gases de combustión. Exceso de aire. Diagrama entálpico de humos. Determinación de la temperatura de llama y rendimiento del hogar.

UNIDAD VIII: AIRE HÚMEDO

Definición. Humedad absoluta y relativa. Punto de rocío. Ecuación de estado del aire húmedo. Entalpía del aire húmedo. Temperatura del bulbo seco y húmedo. Temperatura de saturación adiabática. Diagrama entálpico y psicrométrico del aire húmedo. Transformaciones del aire húmedo (calentamiento, refrigeración, humidificación, secado). Mezcla de aire húmedo.

UNIDAD IX: TOBERAS Y DIFUSORES

Finalidad de dichos elementos. Ecuación de la energía aplicada a los mismos. Ecuación de continuidad. Velocidad del sonido y número de Mach. Formas de las toberas y difusores para fluidos incompresibles y compresibles. Relación crítica de presiones. Estado de estancamiento. Rendimientos.

3. BIBLIOGRAFIA

- "TERMODINAMICA TECNICA" - Ed. Estrada.-
- "TERMODINAMICA" - Obert y Gaggioli.-
- "TERMODINAMICA" - Faires.-
- "GENERAL THERMODYNAMIC" - Hasatpoulos y Keenan.-
- "TERMODINAMICA APLICADA" - J. Palacios.-
- "TERMODINAMICA" - Planck.-

4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Las clases de la materia serán teórico practicas dentro del horario establecido. Los fundamentos teóricos se introducen mediante explicaciones, exposiciones dialogadas y técnicas de estudio dirigido.

Los fundamentos teóricos se aplicaran a la ejecución o resolución de problemas prácticos.

Los problemas prácticos se presentarán al alumno en una guía impresa publicada por la cátedra.

5. EVALUACIÓN

Los alumnos podrán:

1.- **Promover la asignatura en forma total**, para lo cual deberán cumplimentar con los siguientes requisitos:

- a) asistir a no menos del 80 % de las clases teórico-prácticas
- b) tener aprobada y regularizada las correlativas precedentes del plan de estudio
- c) aprobar dos (2) parciales teórico-prácticos con una calificación no menor que siete (7)
- d) aprobar el 100 % de los problemas prácticos
- e) aprobar un coloquio final de problemas
- f) presentar una carpeta con los informes de clases de problemas resueltos
- g) aprobar un trabajo final grupal de investigación sobre un tema a elección donde se evaluará: la calidad, la presentación, la profundidad del contenido, la creatividad, la aplicación práctica y la expresión oral. Dicho trabajo deberá ser presentado por escrito y defendido en forma oral.



"Donar Órganos es Donar Esperanzas"

Universidad Nacional del Nordeste Facultad de Ingeniería

Cumplimentadas las condiciones antes mencionadas, el alumno tendrá **aprobada** la asignatura sin examen final.-

2.- **Promover la parte práctica** de la asignatura con los siguientes requisitos:

- a) asistir a no menos del 80% de las clases teórico-prácticas
- b) aprobar la parte práctica de los dos (2) parciales, con que se evalúa la asignatura.
- c) aprobar el 100 % de los problemas prácticos
- d) presentar la carpeta de problemas
- e) aprobar el trabajo final de investigación del ítem 1.g)

Cumplimentados las condiciones antes mencionadas, el alumno tendrá la condición de **regular promovido** y deberá aprobar un examen final de los contenidos teóricos de la materia.-

3.- **Regularizar** la asignatura con los siguientes requisitos:

- a) asistir a no menos del 80 % de las clases teórico-prácticas
- b) aprobar el 100 % de los problemas prácticos
- c) presentar una carpeta de problemas resueltos.
- d) Presentar una monografía sobre un tema a elección del programa de estudio

Cumplimentados las condiciones antes mencionadas el alumno tendrá la condición de **regular**, y deberá rendir un examen final teórico-práctico.

4.- No cumpliendo con ninguna de las condiciones mencionadas, tendrán la posibilidad de rendir como alumnos **libres**, debiendo para ello aprobar un examen final práctico de la totalidad de la asignatura y un final teórico, el cual tendrán la opción de rendir en el siguiente turno.

Nota:

- Los alumnos que rindieran los parciales del punto 1.c) y aprobaran con una nota menor que siete (7) y cumplimentaran con los puntos 2.a.b.c.d.e, serán considerados regulares promovidos, debiendo rendir un examen final teórico.
- Los alumnos podrán recuperar hasta un examen parcial, rindiendo un examen integral recuperatorio.
- Los que en un examen final teórico-práctico, aprobaran la parte práctica con nota igual o superior a 7, y no alcanzaran a aprobar el examen teórico, podrán en el siguiente turno rendir el teórico final.