



CARRERA: INGENIERIA ELECTROMECHANICA – INGENIERIA MECANICA			
DEPARTAMENTO: TERMODINAMICA Y MAQUINAS TERMICAS ASIGNATURA: TERMODINAMICA- (Código 216) APROBADO POR RESOLUCION N° 135/10 – C.D.			
AREA: CIENCIAS TECNOLOGICAS BASICAS			
CARACTER DE LA ASIGNATURA			OBLIGATORIA
REGIMEN	HORAS DE CLASE		PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Total	Titular: Ing. León L ZORRILLA
	6	90	
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES			
Aprobadas		Regularizadas	
Fundamentos de Ingeniería Análisis Matemático II		Física II	

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. OBJETIVOS

- Completar y profundizar la comprensión y saber de los conceptos fundamentales de la Termodinámica.
- Conocer y comprender las leyes de transformación de las distintas formas de energía.
- Comprender y aplicar los conceptos de generación e intercambio de energía
- Ser capaz de reconocer la existencia de efectos locales y globales provocados por la crisis energética
- Generar conciencia en el manejo racional de la energía y el cuidado del medio ambiente

2. CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Entropía. Exergía. Vapores. Compresores. Máquinas Térmicas de Vapor y Frigoríficas. Termoquímica. Aire húmedo. Toberas y difusores.

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. Concepto de Trabajo perdido. Evaluación de la calidad de la energía.

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. Destrucción de exergía y su consecuencia del impacto ambiental.

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: COMPRESORES

Estudio termodinámico de compresores de gases. Diagrama indicador y de estado. Trabajo de compresión. Compresión en etapas. Presiones intermedias. Espacio nocivo. Rendimiento volumétrico. Presión máxima. Dimensionamiento de compresores

UNIDAD V: 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. Mejoras de la eficiencia de los ciclos para atenuar sus efectos en el medio ambiente.

UNIDAD VI: CICLOS FRIGORÍFICOS

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. Selección de fluidos que no afecten la capa de ozono.

UNIDAD VII: 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 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. Priorizar el uso de los ciclos de absorción en el acondicionamiento de ambientes.

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

- **ESTRADA, ALEJANDRO DE.**- TERMODINÁMICA TÉCNICA. LIBRERÍA Y EDITORIAL ALSINA. 1955
- **GARCIA, CARLOS A.**- TERMODINÁMICA TÉCNICA – LIB. Y EDITORIAL ALSINA. 6TA ED.2002
- **FACORRO RUIZ, LORENZO A.**- CURSO DE TERMODINÁMICA. ED. NUEVA LIBRERIA. XXIV.1997
- **FAIRES, V. M.**- TERMODINÁMICA. UNIÓN TIPOGRÁFICA EDIT. HISPANO- AMERICANA. 1973.
- **WARK, K. (H); RICHARDS, D** – TERMODINÁMICA 6^A EDICIÓN. EDITORIAL MCGRAW-HILL, 2001.
- **SEARS, FRANCIS W.**- TERMODINÁMICA. EDITORIAL REVERTÉ, S.A. 1969.
- **CENGEL y BOLES** – TERMODINAMICA 5TA EDICIÓN. EDITORIAL MC GRAW HILL, 2003
- **FERMI, ENRICO.**- TERMODINÁMICA. EUDEBA. EDIT. UNIVERSITARIA DE BUENOS AIRES 1973
- **ROLLE, KURT** – TERMODINAMICA. EDITORIAL PEARSON. 6TA EDICION 2006

4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

- a) Clases teóricas: constarán de una componente teórica tradicional complementada con el uso de las nuevas tecnologías de la comunicación (TIC's), con desarrollo de clases en pantalla gigante. Con el aporte en dichas clases de este tipo de soporte tecnológico se podrá establecer una intercomunicación entre alumno y docente para una discusión acerca de fenómenos termodinámicos. Luego los alumnos tendrán la oportunidad en la clase siguiente de profundizar el tema a partir de la lectura del material bibliográfico sugerido por el profesor, donde serán interrogados al respecto.
- b) Clases de problemas o prácticas: parte de la práctica se realizará en la forma tradicional mediante la resolución por parte de los alumnos de las guías de problemas propuestas para cada tema. La cátedra



atenderá consultas y resolverá problemas selectos en clase. Se incluirán además actividades a desarrollar por el alumno en su casa. Las actividades constituyen una nueva modalidad que consiste en resolver en forma individual ejercicios guiados, especialmente diseñados para profundizar en el aprendizaje conceptual de los temas

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.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 estudioCumplimentados 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.