

PROGRAMA 2015

TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS

Carrera: Ingeniería en energía

Código de la Asignatura: ERG15

Ubicación en el Plan de Estudios: 6° cuatrimestre

Carga Horaria: 6 horas/ semana

Correlativas: Física II (CB13) y Cálculo Avanzado (CB33)

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

GENERALES:

- ✓ *El aprendizaje de los contenidos, que le permitan desarrollar un pensamiento crítico, y de responsabilidad frente a la naturaleza y la sociedad.*
- ✓ *Generar conciencia en el manejo racional de la energía y el cuidado del planeta.*

ESPECÍFICOS:

- ✓ *Desarrollar capacidades en la resolución de las diversas problemáticas vinculadas con las transformaciones de energía y los procesos.*
- ✓ *Observar, comparar y analizar los diversos procesos y las transformaciones energéticas.*
- ✓ *Realizar relevamientos de los recursos energéticos en el país y el mundo, estudios de demanda y prospectiva energética utilizando conocimientos estadísticos.*
- ✓ *Desarrollar habilidades en el uso de diagramas, tablas, software, computadora.*
- ✓ *Realizar evaluaciones Energéticas y Exergéticas de sistemas y procesos.*
- ✓ *Articular conceptos en las diversas aplicaciones.*
- ✓ *Aprender a manejar racionalmente la energía en cada uno de los procesos*

Escuela de Ciencia y Tecnología- UNSAM
INGENIERÍA EN ENERGÍA
TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS

- ✓ *Aprender a trabajar en grupo.*
- ✓ *Desarrollar habilidades en el uso de instrumentos de medición, y equipamiento de laboratorio.*

Contenidos de la asignatura

UNIDAD I: LA TERMODINÁMICA Y LA ENERGÍA

Termodinámica: definición. Rol del estudio termodinámico en la problemática energética actual. Fuentes de energía. Producción uso y transporte. Evolución histórica del consumo energético. Panorama mundial y nacional. Ética profesional. Situación global del medio ambiente. Alternativas energéticas actuales y futuras.

UNIDAD II: CONCEPTOS FUNDAMENTALES:

Punto de vista macroscópico y microscópico. Sistema, medio, universo. Clasificación de sistemas. Estado. Parámetros de estado. Estado de equilibrio. Equilibrio térmico, mecánico y químico. Transformaciones. Ciclos. Energías transferidas y propias del sistema. Definición de calor. Trabajo. Signos de calor y trabajo. Capacidad calorífica y calor específico.

UNIDAD III: SUSTANCIAS PURAS:

Definición de sustancia pura. Estados. Estados de líquido y de vapor. Título. Propiedades físicas de los estados de líquido y vapor. Diagramas p-v, T-v y p-T. Tablas .Software de Cengel-Boles y otros. Gases ideales y reales. Leyes. Ecuación de estado. Propiedades. Ley de los estados correspondientes. Coeficiente de compresibilidad. Carta de compresibilidad. Mezcla de gases. Leyes.

UNIDAD IV: PRIMER PRINCIPIO DE LA TERMODINÁMICA

Primer Principio para una porción de materia (sistemas cerrados). Transformación cuasiestática. Trabajo de expansión cuasiestático. Diagrama de Clapeyron (p-v). Trabajo real. Trabajo de flujo. Energía interna. Propiedades. Energía interna para gases ideales. Experiencia de Joule. Calor. Primer Principio para sistemas abiertos a régimen variable y permanente. Entalpía. Propiedades. Trabajo de flecha. Experiencia de Joule Thompson.

UNIDAD V: TRANSFORMACIONES POLITRÓPICAS:

Definiciones. Transformación isocórica, isobárica, isotérmica, adiabática y politrópica. Intercambios de energía. Representación gráfica. Calores específicos. Exponentes.

Escuela de Ciencia y Tecnología- UNSAM
INGENIERÍA EN ENERGÍA
TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS

UNIDAD VI: AIRE HÚMEDO

Introducción. Aire húmedo. Humedad absoluta. El grado de saturación y la Humedad relativa. La entalpía del aire húmedo. Temperatura de rocío. Temperaturas de bulbo seco y húmedo. Temperatura de saturación adiabática. Balance de masas y de energías. Diagramas Psicrométrico y de Mollier. Su trazado. Ecuaciones y aplicaciones. Procesos de aire húmedo. Mezcla, calentamiento enfriamiento, humidificación, deshumidificación, secado.

UNIDAD VII: SEGUNDO PRINCIPIO

Conceptos básicos de ciclo, máquina térmica y fuente de calor. Enunciados de Planck, Carnot y Clausius del Segundo principio. Concepto de reversibilidad e irreversibilidad. Máquinas Térmicas reversibles e irreversibles. Ciclo de Carnot. Rendimiento térmico. Teorema de Carnot.

UNIDAD VIII: ENTROPÍA

Teorema de Clausius. Definición de Entropía. Entropía para una porción de materia. Entropía en transformaciones adiabáticas reversibles e irreversibles. Entropía generada. Principio de incremento de la entropía. Segundo Principio. La entropía y la irreversibilidad. La entropía y la degradación de la energía. Entropía en transformaciones isotérmicas, isocóricas, isobáricas, para cuerpos, líquidos, gases ideales y vapores. Entropía para los sistemas abiertos. Balance de entropía Representación gráfica. Diagramas entrópicos (T-s y h-s) y diagrama presión entalpía (p-h).

UNIDAD IX : EXERGÍA:

Introducción. Definición y concepto de disponibilidad o exergía de una porción de materia. Exergía y trabajo útil. Trabajo útil reversible y real. Exergía perdida: trabajo perdido. Calor utilizable. Exergía o disponibilidad de un flujo. Exergía de un volumen de control. Exergía del vacío. Principio de la destrucción de la exergía y el Segundo Principio. Balance de exergía. Rendimiento exergético.

UNIDAD X : CICLOS DE POTENCIA

Introducción. Conceptos fundamentales. Ciclo de Carnot. Ciclo de Rankine. Ciclos de Rankine con sobrecalentamiento, recalentamientos y regenerativos. Mejoras en el rendimiento y eficiencia. Ciclo de potencia con gas Ciclo Otto, Diesel, Joule Brayton. Rendimientos, mejoras. Ciclos Combinados. Cogeneración y trigeneración.

Escuela de Ciencia y Tecnología- UNSAM
INGENIERÍA EN ENERGÍA
TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS

UNIDAD XI: CICLOS FRIGORÍFICOS:

Introducción. Fluidos frigorígenos. Problemáticas de la contaminación y el medio ambiente Propiedades. Coeficiente de efecto frigorífico. (COP). Coeficiente de efecto calorífico. Bombas de calor. Ciclos de Carnot. Ciclos frigoríficos de Compresión .Ciclos frigoríficos en etapas. Ciclos de absorción.

Bibliografía General

Título	Autor(es)	Editorial	Año de edición
<i>Termodinámica.</i>	<i>Yunus Cengel, Michael Boles.</i>	<i>Mc Graw Hill.</i>	<i>Séptima Edición 2013</i>
<i>Fundamentos de Termodinámica Técnica.</i>	<i>Michael J. Moran, H. N. Shapiro.</i>	<i>Editorial Reverté Barcelona</i>	<i>Segunda Edición.2004</i>
<i>Termodinámica, fundamento y aplicación.</i>	<i>Huang.Francis F</i>	<i>Editorial CECSA</i>	<i>Segunda Edición.1997</i>
<i>Tabla de Propiedades Termodinámicas del Agua.</i>	<i>Marcelo Turchetti.</i>	<i>Editorial EDUCA</i>	<i>Tercera edición, 2006.</i>

Guías de TP:

Cátedra de Termodinámica de Ingeniería en Energía. Guía de Trabajos Prácticos y de Laboratorio de ensayos.

Software:

Termodinámica, de Yunus Cengel- Michael Boles
Diagrama Higrotérmico, de Marcelo Turchetti.

Metodología de Enseñanza y Evaluación

El proceso de Enseñanza – Aprendizaje se desarrollará a través de los siguientes métodos:

- ✓ *Clases magistrales teórico-prácticas en las que se fomentará la participación activa de los alumnos.*
- ✓ *Estudio dirigido realizando el análisis, discusión y resolución de problemas de aplicación.*

Escuela de Ciencia y Tecnología- UNSAM
INGENIERÍA EN ENERGÍA
TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS

- ✓ *Métodos informáticos en la resolución de problemáticas*
- ✓ *Experimentación en el laboratorio de Termodinámica y Máquinas Térmicas, realizando mediciones, análisis y conclusiones de procesos térmicos.*
- ✓ *Juegos de simulación de situaciones y resoluciones de problemáticas.*
- ✓ *Visitas a Plantas industriales.*

Evaluación.

Para aprobar la condición de Cursada de la materia y estar habilitado para rendir el Examen Final, el alumno debe

- ✓ *Asistir a clase el 75%*
- ✓ *Asistir a dos prácticas de laboratorio, presentar los informes correspondientes y aprobarlos .*
- ✓ *Los Trabajos Prácticos de resolución de problemas deberán ser aprobadas*
- ✓ *Rendir 2 exámenes parciales, con una recuperación.*

Se adjunta cronograma

Escuela de Ciencia y Tecnología- UNSAM
INGENIERÍA EN ENERGÍA
TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS

SEGUNDO CUATRIMESTRE 2013					
Clase	PRACTICA 3 horas			TEORÍA 3 horas	
	No.	Fecha	Temas	Fecha	Temas
1	14-08	La Termodinámica y la energía Introducción. Conceptos fundamentales. Equilibrio Termodinámico. Ley cero (Teoría y práctica)	14-08	Energía. Transferencia de Energía (calor y Trabajo) y Balances de materia y energía (Teoría y práctica)	
2	21-08	Propiedades de las sustancias puras. Gases ideales .Mezcla de gases ideales. Ley de Dalton. Ley de Amagat (Teoría y práctica)	21-08	Estados del H ₂ O. Título. Diagramas. Tablas (Teoría y práctica)	
3	28-08	Gases reales. Parámetros reducidos y críticos Coeficiente de compresibilidad (Teoría y práctica)	28-08	Primer principio sistemas cerrados. Trabajo de Ex- pansión y de flujo. Propiedades de la energía interna. (Teoría y práctica)	
4	04-09	Primer principio sistemas abiertos a régimen variable y permanente. (Teoría y práctica).	04-09	Transformaciones politrópicas. (Teoría y práctica)	
5	11-09	Conceptos de Aire Húmedo. Humedad absoluta, relativa, de saturación, gradiente .Entalpía, Temperaturas. (Teoría y práctica)	11-09	Diagramas del aire Húmedo Procesos del Aire Húmedo. (Teoría y práctica)	
6	18-09	Problemas de Aire Húmedo. Explicar Practica 1 Y 2 PRACTICA	18-09	Segundo Principio. Reversibilidad e irreversibilidad. Causas.- Teorema de Carnot Teorema de Clausius	
7	25-09	Diagramas del aire Húmedo PRACTICA	25-09	Entropía para una porción de materia. Definición. Generación de entropía. Entropía y Segundo Princi- pio. Concepto de entropía para las diversas transfor- maciones.	
8	02-10	Problemas de Segundo Principio y Entropía.	02-10	Balance de Entropía. Sistemas abiertos en régimen variable y permanente. Diagramas entrópicos para gases y vapores. Rendimiento isoentrópico	
9	09-10	Problemas de Entropía en diversas transfor- maciones y Diagramas Entrópicos.	09-10	. Exergía. Definiciones Concepto. Trabajo útil, trabajo máximo, trabajo reversible, calor utilizable. PRIMER PARCIAL	
10	16-10	Problemas aplicando Entropía y Diagramas Entrópicos.	16-10	Exergía para sistemas cerrados y abiertos. Rendi- miento exergético.	
11	23-10	Problemas aplicando exergía para distintos tipos de sistemas Rendimiento exergético.	23-10	Ciclos de Potencia con gas: OTTO, DIESEL Y JOU- LE BRAYTON	
12	30-10	Problemas aplicando exergía para distintos tipos de sistemas Rendimiento exergético Practica 1 Y 2	30-10	Ciclos de potencia con Vapor. Carnot, Rankine, sobrecalentamiento recalentamiento Y Regenerativos.	
13	06-11	Problemas con Ciclos de Potencia. Practica 1 Y 2 LABORATORIO DE MT	06-11	Ciclos Combinados. Cogeneración y trigeneración	
14	13-11	Problemas con Ciclos de potencia y frigoríficos RECUPERACIÓN DE LABORATORIO	13-11	Ciclos Frigoríficos: Carnot, Compresión. Etapas.	
15	20-11	Repaso general	20-11	SEGUNDO PARCIAL	
16	27-11	RECUPERACION DE 1º Y 2º PARCIAL	27-11	RECUPERACION DE 1º Y 2º PARCIAL	

Escuela de Ciencia y Tecnología- UNSAM
INGENIERÍA EN ENERGÍA
TERMODINÁMICA Y MÁQUINAS TÉRMICAS