

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE INGENIERÍA



PROGRAMA DE ESTUDIO
Aprobado por el Consejo Técnico de la Facultad de Ingeniería en su sesión ordinaria del 15 de octubre de 2008

LABORATORIO DE MÁQUINAS TÉRMICAS

0440

5°

04

Asignatura

Clave

Semestre

Créditos

Ingeniería Mecánica e Industrial

Termoenergía y Mejoramiento Ambiental

Ingeniería Industrial

División

Departamento

Carrera(s) en que se imparte

Asignatura:

Horas:

Total (horas):

Obligatoria

Teóricas

Semana

Optativa

Prácticas

16 Semanas

Modalidad: Laboratorio

Seriación obligatoria antecedente: Termofluidos

Seriación obligatoria consecuente: Ninguna

Objetivo(s) del curso:

El alumno obtendrá la habilidad para analizar los diversos sistemas y equipos instalados en la industria, caracterizándolos mediante balances de masa y energía y evaluando cuantitativamente su desempeño.

Temario:

NÚM.	NOMBRE	HORAS
1.	Instalaciones y sistemas industriales	5.0
2.	Generadores de vapor y calorímetros	5.0
3.	Análisis de la combustión y su impacto ambiental	5.0
4.	Balance térmico de una planta de vapor	5.0
5.	Turbina de gas	5.0
6.	Estudio del ciclo Rankine	5.0
7.	Turbinas de vapor y condensadores	6.0
8.	El motor Diesel y su balance térmico	6.0
9.	El motor encendido por chispa y curvas características	6.0
10.	Compresores	6.0
11.	Sistemas de Conversión de Energía	10.0
	Total	64.0



1 Instalaciones y sistemas industriales

Objetivo: El estudiante conocerá el funcionamiento de diversos sistemas utilizados en la industria, particularmente sus componentes como los elementos de conducción de fluidos y de los aparatos de medición y control.

Contenido:

- 1.1 Generalidades
- 1.2 Sistemas
- 1.3 Elementos de conducción de fluidos
- 1.4 Instrumentos de medición y control

2 Generadores de vapor y calorímetros

Objetivo: El estudiante conocerá los elementos que constituyen los generadores de vapor, además de medir y calcular los parámetros relevantes de los mismos.

Contenido:

- 2.1 Introducción
- 2.2 Generadores de vapor
- 2.3 Clasificación general de las calderas
- 2.4 Calderas con tubo de humo
- 2.5 Calderas con tubo de agua
- 2.6 Cálculos

3 Análisis de combustión y su impacto ambiental

Objetivo: El alumno estudiará los conceptos fundamentales de la combustión, las diversas técnicas de análisis de gases productos de la combustión y su impacto sobre el medio ambiente.

Contenido:

- 3.1 Generalidades
- 3.2 Conceptos básicos
- 3.3 Aire teórico
- 3.4 Exceso de aire
- 3.5 Gasto de aire
- 3.6 Gasto de gases secos
- 3.7 Aparato de Orsat y Analizadores de Gases
- 3.8 Balance térmico
- 3.9 Principales contaminantes
- 3.10 Efectos sobre el ser humano

4 Balance térmico de una planta de vapor

Objetivo: El estudiante aplicará el principio de la conservación de la energía para un sistema abierto.

**Contenido:**

- 4.1 Balance de masa y energía en una planta de vapor
- 4.2 Pérdidas de calor en el condensador
- 4.3 Pérdidas de calor en el generador de vapor

5 Turbinas de gas

Objetivo: El alumno estudiará las turbinas de gas considerando sus partes constituyentes, sus aplicaciones principales mediante el ciclo Brayton teórico y real.

Contenido:

- 5.1 Generalidades
- 5.2 Ciclo Brayton
- 5.3 Descripción de las turbinas de gas
- 5.4 Cálculo y pruebas en turbinas de gas

6 Estudio del ciclo Rankine

Objetivo: El estudiante analizará el ciclo Rankine, representando las transformaciones teóricas y real que tienen lugar en una turbina de vapor.

Contenido:

- 6.1 Ciclo Rankine
- 6.2 Formas de incrementar la eficiencia de un ciclo Rankine
- 6.3 Línea Willans

7 Turbinas de vapor y condensadores

Objetivo: El estudiante conocerá las partes fundamentales de las turbinas de vapor y los principios termodinámicos que las rigen.

Contenido:

- 7.1 Generalidades
- 7.2 Principios de las turbinas de vapor
- 7.3 Comportamientos de las turbinas
- 7.4 Clasificación de las turbinas
- 7.5 Diagramas de flujo
- 7.6 Curvas características
- 7.7 Pérdidas de energía en las turbinas de vapor
- 7.8 Estudio del condensador

8 El motor diesel y su balance térmico

Objetivo: El alumno estudiará el motor encendido por compresión y determinará cuantitativamente las pérdidas de energía mediante una auditoría energética.

**Contenido:**

- 8.1 Ciclo Diesel
- 8.2 Desarrollo
- 8.3 Diferencias básicas entre el motor encendido por compresión y el encendido por chispa
- 8.4 Descripción del ciclo de dos tiempos
- 8.5 Balance térmico

9 El motor encendido por chispa y curvas características

Objetivo: El alumno analizará el comportamiento de los motores encendidos por chispa bajo diversos regímenes de carga.

Contenido:

- 9.1 Ciclo Otto
- 9.2 Generalidades
- 9.3 Sistemas principales
- 9.4 Mejoramientos prácticos de la eficiencia
- 9.5 Análisis teórico y práctico del motor
- 9.6 Motor Wankel

10 Compresores

Objetivo: El alumno estudiará en forma general los aspectos teóricos y prácticos de los compresores.

Contenido:

- 10.1 Generalidades
- 10.2 Aspectos teóricos de la compresión de gases
- 10.3 Funcionamiento de los compresores
- 10.4 Sistemas principales
- 10.5 Instalación típica de un compresor recíprocante

11 Sistemas de conversión de energía

Objetivo: El alumno estudiará en forma general los aspectos teóricos y prácticos de los Sistemas de Conversión de energía

Contenido:

- 11.1 Generalidades
- 11.2 Cogeneración y Ciclo Combinado
- 11.3 Bomba de Calor
- 11.4 Celda de Combustible



Bibliografía básica:

CENGEL Yanus A.
Termodinámica
 4a. edición
 Mc Grw Hill, 2002

Practicass Del Laboratorio De Maquinas Térmicas
 México
 Facultad Ingeniería - UNAM. [s.a]

Bibliografía complementaria:

MULL Thomas E.
Energy Management for Facilities Engineers
 USA
 ASME, 2001

BOYCE, M. P.
Handbook for Cogeneration And Combined Cycle Power Plants
 USA
 ASME, 2002

BABCOCK, WILCOX
Steam

SORENSEN, Harry A
Energy Conversion Systems
 Wiley, 1993

Sugerencias didácticas:

Exposición oral	<input checked="" type="checkbox"/>
Exposición audiovisual	<input type="checkbox"/>
Ejercicios dentro de clase	<input type="checkbox"/>
Ejercicios fuera del aula	<input type="checkbox"/>
Seminarios	<input type="checkbox"/>

Lecturas obligatorias	<input type="checkbox"/>
Trabajos de investigación	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de taller o laboratorio	<input checked="" type="checkbox"/>
Prácticas de campo	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras	<input type="checkbox"/>

Forma de evaluar:

Exámenes parciales	<input checked="" type="checkbox"/>
Exámenes finales	<input checked="" type="checkbox"/>
Trabajos y tareas fuera del aula	<input type="checkbox"/>

Participación en clase	<input type="checkbox"/>
Asistencias a prácticas	<input checked="" type="checkbox"/>
Otras: Entrega un reporte por cada tema.	<input checked="" type="checkbox"/>



Perfil profesiográfico de quienes pueden impartir la asignatura

Preferentemente profesor de asignatura con actividad profesional o académica directamente relacionada con la aplicación profesional de la asignatura. Puede ser impartida por un académico de la UNAM con experiencia docente o línea de investigación directamente relacionada con la asignatura.