

Plan de Estudios 2006 – Modificación 2017

CARRERA: Ingeniería Industrial	CURSO LECTIVO: 2019
CÁTEDRA: Máquinas Térmicas	UBICACIÓN: 4º año – 2º semestre
DURACIÓN: Semestral	Hs. TOTALES: 60
DURACIÓN: 15 Semanas	Hs. TEÓRICAS: 30 Hs. PRÁCTICAS: 30

PROFESOR ADJUNTO: Turchetti, Marcelo –Contento, Eduardo – Belmaña, Lorena

1.- OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Que el alumno logre:

- Comprender los principios básicos conceptuales aplicados a las máquinas térmicas.
- Conocer la tecnología básica y el funcionamiento de las máquinas térmicas y sus instalaciones en general.
- Comprender la importancia de buen manejo de los procesos de combustión en su relación con el aprovechamiento exergético del combustible.
- Concientizarse sobre la importancia del buen manejo de los recursos energéticos en relación al medio ambiente.
- Manejar correctamente la terminología específica de la disciplina.
- Aplicar los conocimientos adquiridos, con el objetivo de seleccionar y opinar sobre el mejor montaje y utilización de las máquinas energéticas.
- Desarrollar la capacidad para evaluar técnicamente la utilización de las máquinas térmicas y sus instalaciones.
- Entender los fundamentos de las máquinas térmicas como parte del sistema productivos de una empresa.
-

2.- UNIDADES TEMÁTICAS

UNIDAD I: INTRODUCCIÓN A LAS MÁQUINAS TÉRMICAS

Introducción. Evolución histórica. Concepto de energía y su relación con las diferentes máquinas térmicas. Clasificaciones de las máquinas térmicas. Descripción general de motores alternativos de pistón; sus principales componentes. Ciclos ideales. Ciclos límites. Ciclos indicados. Trabajo. Presiones medias. Ensayos de motores. Ciclos reales.

UNIDAD II: COMBUSTIÓN

Naturaleza de la combustión. Aspectos físicos y termodinámicos. Combustión y medio ambiente. Factores de la combustión y propiedades de los combustibles. Poder calorífico superior e inferior. Entalpía de formación, entropía absoluta y exergía del combustible.

Diagrama de calidad de energía de la combustión. Principales combustibles y usos. Clasificaciones de los combustibles. Tipos de llamas. Temperatura adiabática de llama. Aprovechamiento del calor de combustión. Fórmulas químicas de la combustión. Utilización del diagrama de Rosín y Fehling.

UNIDAD III: MOTORES DE CICLO OTTO

Motores de combustión interna alternativos de encendido por chispa, (ciclo Otto). Descripción general constructiva. Mecanismo básico. Distribución, Árbol de levas y válvulas. Enfriamiento. Lubricación. Sistema de arranque. Sistema de escape. Auxiliares. Rendimiento volumétrico. Regulación de la carga. Sobrealimentación. Formación de la mezcla. Requerimientos de riqueza de mezcla. Combustibles utilizados. Combustión normal y anormal. Emisiones. Detonancia. Índice de octano. Sistemas de alimentación de combustible y encendido. Emisiones. Elementos de los sistemas modernos de regulación y automatización.

UNIDAD IV: MOTORES DE CICLO DIESEL

Motores de combustión interna alternativos de encendido por compresión, (ciclo Diesel). Clasificación de motores Diesel. Motores de 4 y 2 tiempos. Grandes motores Diesel; particularidades. Alimentación de combustible. Proceso de combustión. Emisiones. Curvas características. Índice de cetano. Sistemas de alimentación de combustible; clasificación y elementos constitutivos.

UNIDAD V: CALDERAS DE VAPOR

Generadores de vapor. Diversos tipos. Combustión. Emisiones. Parámetros característicos de un generador de vapor. Tratamientos de agua de alimentación. Equipos auxiliares. Balance térmico de calderas.

UNIDAD VI: CICLOS DE POTENCIA DE VAPOR

Ciclo de Rankine con sobrecalentamiento intermedio. Ciclo Regenerativo. Ciclo regenerativo con varias extracciones. Análisis del rendimiento.

UNIDAD VII: CICLOS DE TURBINAS DE GAS

Turbinas de gas. Ciclos ideales. Evolución real. Ciclos regenerativos y no regenerativos. Rendimientos. Factores de rendimiento y potencia. Regulación del estado de carga. Aptitud de los combustibles para turbinas de gas. Emisiones.

UNIDAD VIII: MOTORES A TURBINAS DE GAS Y DE REACCIÓN

Instalaciones de turbinas de gas con compresión en etapas y expansiones con recalentamientos intermedios. Instalaciones de ciclos cerrados de turbinas de gas.

Teoría de los motores de reacción. Cálculo del empuje y el consumo específico al empuje de estos motores.

UNIDAD IX: CICLOS COMBINADOS

Plantas de ciclo combinado. Elementos componentes. Plantas combinadas de turbinas de gas y de vapor para el suministro de energía y vapor a procesos industriales. Economía operativa de centrales térmicas. Curvas de cargas. Características de operación.

3.- BIBLIOGRAFÍA

3.1 BIBLIOGRAFÍA GENERAL OBLIGATORIA

- Shield, Carl D. 1973 Calderas: Tipos, características y sus funciones. Compañía Editorial Continental
- Mataix, Claudio. 1998. Turbomáquinas térmicas: Turbinas de vapor. Turbinas de gas. Turbocompresores. Madrid. Ed. Dossat
- Giacosa, Dante. 1988. Motores endotérmicos: motores de encendido por chispa a carburación y a inyección; motores de encendido por compresión diesel lentos y rápidos; motores rotativos – Turbinas de gas: Teoría - construcción. Italia. Ediciones Omega
- Muñoz Dominguez, Marta. 1999. Problemas resueltos de Motores Térmicos y turbomáquinas térmicas. UNED
- Gaffert, Gustaf A. 1975. Centrales de vapor: Estudio de la construcción, características del funcionamiento e integración de toda la maquinaria pesada y ligera de una central. Ed Reverté
- Torreguitar, Raúl F. 1975. Combustión y Generación de Vapor. Ed. Alsina Mellor-Goodwin
- Molanes, Claudio. 2011. Compendio de vapor y máquinas térmicas. Ed. El autor

3.2. BIBLIOGRAFÍA GENERAL COMPLEMENTARIA

- Mesny, Marcelo. 1976. Generadores de Vapor. Buenos Aires, Ed. Marymar
- Payri F., Desantes J. M. 2014. Motores de Combustión interna alternativos. Valencia. Universidad Politécnica de Valencia
- Annaratore, Donatello. 2008. Steam Generators. Description and Design. USA. Springer
- Ganapathy, V. 2003. Steam Genrators. Design, aplicacions and calculations. Marcel Dekker, Inc.
- Kumar Rayaprolu. 2009. BOILERS for POWER and PROCESS. USA. CRC Press
- The Babcock & Wilcox Company. 2005. Steam, its generation and use. 41st Edition. USA. Kitto J.B. and Stultz Editors
- Eduard F. Obert. 1986. Motores de combustión interna. Análisis y aplicaciones. Barcelona. CECSA
- Miguel Ángel Pérez Belló. 2006. Tecnología de los sistemas de alimentación y encendido. S.L.CIE INVERSIONES

4.- METODOLOGÍA

- Dos clases de exposición teórico-prácticas semanales, en las que se fomentará la participación activa de los alumnos, con utilización de material didáctico de proyección en la pantalla del aula.
- Proyección de esquemas, fotos y videos con audio para temas específicos.
- Análisis, discusión y resolución de problemas de aplicación.
- Experimentación en el laboratorio de Termodinámica y Máquinas Térmicas, realizando ensayos de motor en banco de pruebas, realizando mediciones, y determinando las curvas características del motor.
- Utilización de los motores abiertos en movimiento del Laboratorio para mostrar su funcionamiento y sus partes, conjuntamente con las diversas piezas sueltas de motores pertenecientes al laboratorio, dispuestas para que el alumno tome contacto físico con las mismas.
- El material didáctico presentado durante las clases, otros de lectura opcional, tablas y manuales útiles para cálculos son dispuestos en el campus virtual para que el alumno disponga de ellos como información complementaria.

5.- CRITERIOS DE EVALUACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

Descripción de las Actividades de Formación Práctica:

1. Trabajos Prácticos con ejercitación sobre los temas:
 - Balance térmico.
 - Combustión.
 - Ciclos termodinámicos.
 - Máquinas de Combustión Interna.
2. Análisis de problemas abiertos con la modalidad de Casos de Estudio, con trabajo grupal:
 - Casos de instalaciones térmicas en el país.
3. Formación Experimental en Laboratorio de Termodinámica y Máquinas Térmicas:
 - El trabajo práctico de laboratorio consta de un Ensayo de motor monocilíndrico, Diesel u Otto, en un dinamómetro, midiendo rpm, intensidad de corriente y tensión generadas, y consumo de combustible. Por cálculo se determina el torque y potencia para cada condición de giro y se trazan las curvas características del motor. El informe impreso es de presentación grupal.

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

- Cumplir con el mínimo admitido de asistencia a clases.
- Asistir a la práctica de laboratorio, presentar el informe correspondiente y aprobarlo.

- Participar activamente en la resolución de problemas durante las clases prácticas.
- Presentar los Trabajos Prácticos especialmente requeridos dentro de los plazos establecidos.
- Aprobar el examen parcial, o su recuperatorio.

6.- CRITERIOS y MODALIDAD PARA LAS EVALUACIONES PARCIALES

Al inicio del curso se establecen los días en que se tomarán el examen parcial y su recuperatorio, siempre dentro del horario de clases. El examen es escrito e individual y consta de una parte teórica con preguntas de respuestas por opciones o verdadero-falso y problemas de aplicación práctica del tipo de los analizados en clase.

Para la aprobación, el alumno deberá obtener el puntaje mínimo de 4, como suma de los puntajes parciales de cada respuesta correcta. La máxima puntuación será de 10. Al inicio del examen se establecerá el tiempo máximo de duración del mismo. El alumno podrá utilizar para la resolución de problemas en el examen, la hoja de fórmulas dada por la Cátedra, como ayuda de memoria, sin anotaciones ni dibujos adicionales de ningún tipo. Durante el examen el alumno puede utilizar hojas en blanco, calculadora y tablas y diagramas autorizados por la Cátedra.

7.- CRITERIOS y MODALIDAD PARA LA EVALUACIÓN DEL EXAMEN FINAL

La instancia de la evaluación final se tomará en la fecha y hora que la facultad indique.

El examen será individual y escrito. Cuando los profesores lo consideren conveniente, complementarán el examen con una consulta oral.

El examen escrito consta de preguntas por opciones, problemas a resolver y preguntas a desarrollar.

Para la aprobación, el alumno deberá obtener el puntaje mínimo de 4, como suma de los puntajes parciales de cada respuesta correcta. La máxima puntuación será de 10. Al inicio del examen se establecerá el tiempo máximo de duración del mismo. El alumno podrá utilizar para la resolución de problemas en el examen, la hoja de fórmulas dada por la Cátedra, como ayuda de memoria, sin anotaciones ni dibujos adicionales de ningún tipo. Durante el examen el alumno puede utilizar hojas en blanco, calculadora y tablas y diagramas autorizados por la Cátedra.