Programa Regular

Asignatura: Máquinas Térmicas

Carrera: Ingeniería Electromecánica

Ciclo Lectivo: 2017

Docente/s: Omar Mosquera

Carga horaria semanal: 6 hs

Modalidad de la asignatura: teórico-práctica

Fundamentación:

Máquinas Térmicas es una asignatura correspondiente al quinto año de la carrera de Ingeniería en Petróleo y al quinto año primer cuatrimestre de Ingeniería Electromecánica.

Los estudiantes abordaran los conocimientos básicos sobre principios de funcionamiento diseño, operación y mantenimiento de las máquinas térmicas utilizadas en la industria que son motores de combustión interna alternativos, turbinas de gas y de vapor.

Objetivos:

Prepara al alumno para que adquiera los conocimientos necesarios que le permitan seleccionar, recibir, ensayar, operar, mantener y dirigir la reparación de máquinas térmicas.

Contenidos.

Combustión: Estequiometria de la combustión. Exceso de aire. Contaminación ocasionada. Combustibles: Temperatura y energía de ignición. Velocidad de propagación de la llama. Explosividad. Motores de combustión interna: Conceptos fundamentales. Conceptos termodinámicos. Procesos de combustión. Rendimiento de los motores. Calderas y generadores de vapor. Motores rotativos y compresores. Turbinas de vapor: Características principales. Turbinas de gas: Principios de funcionamiento. Usos. Selección. Combustibles para motores de combustión interna. Criterios de selección.

UNIDADES TEMÁTICAS.

Unidad 1: Motores de Combustión Interna

1.1 Conceptos fundamentales.

Reseña histórica. Motor real, sus componentes. Conceptos termodinámicos fundamentales, ciclo de aire, y aire / combustible; ciclo indicado. Los procesos de renovación de la carga y de la ignición en los motores alternativos de combustión interna. Motores de dos y cuatro tiempos, de ignición por chispa y por compresión.

1.2. Procesos de combustión.

Proceso de combustión normal en motores de ciclo Otto. Reglaje de la ignición. Formas anormales de combustión, factores relevantes. Regulación cuantitativa. Contaminación. Proceso de combustión en motores de ignición por compresión. Cámaras de combustión e inyectores. Regulación cualitativa. Detonación en máquinas Diesel. Contaminación.

1.3. Prestaciones de los motores alternativos de combustión interna. Presión media efectiva, velocidad, relación carrera/ diámetro. Cálculo de máxima de motores de carburación Subdivisión de la cilindrada. Reglajes. Performances de utilización, polo económico. Ensayo de motores en banco de prueba.

1.4. Rendimiento de los motores reales.

Análisis de las pérdidas en los motores de combustión interna. Rendimiento global. Balance térmico. Tendencias de la evolución de los motores. Motores de combustión rápida, de carga estratificada, etc. Concepto de uso racional de los recursos primarios. Motor Stirling.

Unidad 2: Turbo Máquinas.

2.1. Turbinas de vapor. Clasificación. Descripción de las características de los diferentes tipos de turbinas de vapor. Toberas, rozamiento del vapor; ley de Grashof. Toberas de eje curvo. Diseño de toberas. Transformación de la energía cinética del vapor en energía mecánica útil. Ecuación de Euler. Condiciones de máximo rendimiento. Diagramas de velocidades. Escalonamientos de presiones y velocidades. Factor de recalentamiento. Rendimientos. Turbinas de reacción. Grado de reacción. Comparaciones entre turbinas de acción y reacción. Regulación de las turbinas de vapor.

2.2. Turbinas de gas. Principios de funcionamiento. Comparaciones con otros motores. Evolución y tendencias actuales del desarrollo de estas máquinas. Ciclos ideales. Joule Brayton con y sin regeneración. Stirling y Ericson. Relaciones de compresión, rendimiento politrópico. Transferencia de energía en turbinas de gas. Triángulos de velocidades para diferentes grados de reacción. Número de etapas. Eficiencia de etapa en turbinas axiales. Pérdidas. Características de performances. Ensayos de turbinas de gas

2.3. Compresores. Clasificación. Principios de funcionamiento. Usos. Potencia requerida. Curvas características. Selección de compresores. Análisis del comportamiento de compresores axiales y centrífugos. Efecto "surge", o bombeo.

Unidad 3: Combustibles para Motores de Combustión Interna.

3.1. Combustibles para motores alternativos. Combustibles para motores de encendido por chispa. Normas locales e internacionales que regulan la calidad de las motonaftas. Números octano. Densidad energética del combustible y de la carga. Presión del vapor y

curva de destilación, su relación con la operatividad del motor. Combustibles alternativos: alconaftas, gas natural comprimido, gas pobre. Combustibles para motores de ignición por compresión. Punto de inflamación, de escurrimiento, calidad de ignición. Combustibles alternativos.

3.2. Combustibles para turbinas de gas. Requerimientos generales. Combustibles líquidos refinados y residuales. Gas natural. Gases de pirolisis y gasificación. La problemática de los combustibles fósiles y los no tradicionales en nuestro País y en el mundo.

Bibliografía Obligatoria:

- Motores de Combustión Interna Alternativos. F. Payri y J.M. Desantes. Reverté. 2011.
- Internal Combustion Engine Fundamentals. John B. Heywood. McGraw-Hill. 1988
- Enginering Fundamentals of The Internal Combustion Engine. Willard W. Pulkrabek. Prentice Hall. 2004.
- Turbomáquinas Térmicas. Claudio Mataix. Dossat 2000.
- Centrales de Vapor. G.A. Gaffert. Reverté.

Bibliografía de consulta:

- Turbinas de Vapor. Edwin Church. Ed. Alsina.
- Motores Endotérmicos. Dante Giacosa. Dossat.

Propuesta didáctica

Las clases se organizan en modalidades teórico- prácticas con soporte de presentaciones digitales.

En las clases se presentan los contenidos teóricos y se resuelven en forma conjunta ejemplos que ayudan a comprender y aplicar los conocimientos.

Como parte de la actividad práctica se resuelven ejercicios relacionados con los temas teóricos en curso y se realizan experiencias con equipos didácticos provistos en el aula, siguiendo una guía práctica determinada.

Temas de trabajos prácticos

- El motor alternativo

1) Introducción a los motores alternativos. Características operativas.
2) Ciclos. Termoquímica y combustibles.
3) Inducción de la mezcla aire combustible y movimiento del fluido dentro de la cámara de combustión.
4) Combustión, flujo de escape, emisiones y contaminación del aire.
5) Transferencias de calor y lubricación.

- Calderas y turbinas de vapor

6) Calderas y ciclos de turbinas de vapor.

- Turbinas de gas

7) Ciclos de turbinas de gas
8) Compresores centrífugos.
9) Cámaras de axiales.
10) Turbinas.

Trabajos Experimentales o de laboratorio:

- El motor alternativo

Ensayo de un motor alternativo en banco de pruebas: determinación de curvas características de potencia, torque y consumo específico. Calor perdido por la refrigeración

Problemas abiertos de ingeniería:

Se plantearan problemas abiertos de ingeniería, para los cuales la solución no es única y requiere la aplicación de los conocimientos de las ciencias básicas y de las tecnológicas.

Con ello se estimulara la capacidad de emplear los procesos cognitivos para enfrentarse y resolver situaciones interdisciplinares reales en las que la vía de solución no resulta obvia de modo inmediato y en las que las áreas de conocimiento o curriculares aplicables no se enmarcan dentro de una única área.

Se presentará el estudio experimental de un sistema de de generación de energ{ia eléctrica, particularmente se analizara los problemas asociados a la potencias máximas generables.

Actividades de proyecto y diseño:

Se realizará un trabajo integrador sobre un tema de la asignatura, en el cual se deberá desarrollar el proyecto y diseño de algún motor

a) Descripción teórica del trabajo
b) Selección de la estrategia de control
c) Selección de componentes
d) Evaluación económica

A modo de referencia se proponen los siguientes proyectos:

1. El motor alternativo
2. Turbinas de vapor.
3. Calderas.
4. Tubinas de Gas

Las experiencias a realizar permiten el trabajar sobre los conceptos que sean de fácil dominio por parte de los estudiantes y generan instancias de trabajo colaborativo, ejercitación individual, interacción entre los Docentes y los estudiantes.

Actividades extra-áulicas: La entrega de los trabajos prácticos será obligatoria, cada docente indicará los ejercicios de entrega indispensable en cada caso. Con esto se buscará el compromiso del estudiante con la disciplina, junto con la preparación para las clases subsiguientes. Los temas de los trabajos son los mencionados en el punto anterior.

Evaluación y Régimen de Aprobación: Los mismos se ajustan a la "Resolución CS 0043-14 Reglamento Académico 2014" de la UNAJ descriptos en los artículos 38 al 48; los cuales podemos resumir en que habrá dos exámenes parciales teórico-prácticos, cada uno con su correspondiente recuperatorio, para aprobar el curso por promoción directa es necesario un promedio de siete puntos con un mínimo de de seis en alguno de los parciales, con promedio de 4, 5 o 6 rendirá examen final.

Firma y Aclaración