

MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTIÓN INTERNA

Análisis de la asignatura – Año 2010

DESCRIPCIÓN DEL EJE TEMÁTICO

Conocimiento global de los motores alternativos de combustión interna y sus aplicaciones específicas a los medios de transporte y a las instalaciones fijas o estacionarias.

OBJETIVOS

- Conocer los fundamentos termodinámicos y fluidodinámicos de los motores modernos.
- Identificar los parámetros de operación y diseño de los motores y su incidencia en el rendimiento y performance de los mismos.
- Conocer los criterios de selección de los motores en función de su aplicación.
- Preparar al alumno que desee desarrollar su actividad profesional en este campo de la ingeniería, para que en cursos de post grado mediante, pueda dedicarse al diseño, desarrollo y/o mantenimiento de los motores alternativos de combustión interna.

CONTENIDOS, PROGRAMACIÓN Y METODOLOGÍA.

Unidad temática 1. Ciclos Ideales de Aire.

Deducción de las expresiones del rendimiento térmico, del par motor y de la potencia.

Horas empleadas: 3.

Metodología: Exposición, deducción y diálogo informativo.

Unidad temática 2. Ciclos límite o ciclos aire-combustible.

Definiciones. Usos del ciclo límite. Objetivos del ciclo límite. Composición del fluido activo.

Variación del calor específico. Equilibrio químico (disociación). Combustión y quemado.

Variación del número de moléculas.

Construcción de las cartas termodinámicas para antes y después de la combustión. Efecto de las variables operativas.

Horas empleadas: 9.

Metodología: Exposición, deducción y diálogo informativo.

Unidad temática 3. Ciclos indicados teóricos.

Ciclo indicado teórico, definición. Tiempo requerido para la combustión, desplazamiento de la llama, turbulencia. Efectos de las variables del motor sobre la velocidad del frente de llama: relación aire combustible, presión de admisión, relación de compresión, velocidad angular del motor, dimensiones relativas del motor, gases residuales. Cámaras de combustión, posición relativa de la bujía en motores ciclo Otto.

Otras pérdidas en los ciclos indicados teóricos: imperfecta mezcla de la carga fresca, pérdidas de calor a través de las paredes del cilindro, pérdidas debido al escape.

Horas empleadas: 11.

Metodología: Exposición, deducción y diálogo informativo.

Unidad temática 4. Los ciclos reales.

El ciclo indicado, definiciones, su análisis comparativo con respecto a un ciclo límite.

Análisis de cada fase del ciclo indicado.

Fase de admisión: Generalidades. Pérdidas por rozamiento en el conducto de admisión. Los gases residuales. Definición de rendimiento volumétrico. Temperatura de la mezcla gaseosa al

final de la fase de aspiración. Presión del gas al final de la fase de aspiración. Expresión indirecta del rendimiento volumétrico. Fenómenos de resonancia en los conductos de aspiración.

Fase de compresión : Generalidades. Análisis de la incidencia de las variables operativas durante esta fase. Determinación de los exponentes de las politrópicas equivalentes para el trazado de la curva real de compresión.

Fase de combustión : Combustión simultánea. Combustión progresiva. Combustión difusiva. La combustión en los motores ciclo Otto. La combustión en los motores ciclo Diesel.

Fase de expansión: Generalidades. Análisis de la incidencia de las variables operativas. Análisis de la variación del exponente de la politrópica de expansión equivalente, determinación del su valor para ciclos Otto y Diesel.

Fase de escape: Generalidades. Análisis de la incidencia de las diversas variables operativas. Estudio de los fenómenos de resonancia en los conductos de escape.

Horas empleadas: 18.

Metodología: Exposición, deducción y diálogo informativo.

Unidad temática 5. Los ciclos indicados previstos.

Hipótesis adoptadas.

El ciclo Otto.

El ciclo Diesel.

Horas empleadas: 13.

Metodología: En esta unidad se realizan los estudios de los ciclos aplicando software desarrollado por la cátedra.

Unidad temática 6. Potencia y rendimientos.

Trabajo. Presión media indicada. Potencia indicada. Potencia efectiva.

Rendimiento mecánico. Presión media efectiva. Rendimientos. Consumo específico. Curvas características. Conclusiones sobre el estudio de las curvas características. Evaluación del rendimiento mecánico. Balance térmico.

Horas empleadas: 12.

Metodología: Exposición, deducción y diálogo informativo.

Unidad temática 7. Sobrealimentación.

Generalidades, compresores con comando mecánico, turbocompresores accionados por los gases de escape, balance energético, distintos métodos para utilizar la energía de los gases de escape, acoplamiento entre motor y turbocompresor, refrigeración de la carga introducida (post-enfriamiento

Horas empleadas: 5.

Metodología: Exposición y diálogo informativo.

Unidad temática 8. Mecánica de los motores alternativos.

Ecuaciones de: desplazamiento, velocidad y aceleración del pistón. Masas dotadas de movimiento rectilíneo alternativo y masas dotadas de movimiento circular. Fuerzas alternas de inercia y sus diagramas. Diagrama del par motor. Reparto de los ciclos en los motores pluricilíndricos. El volante. Motor descentrado.

Equilibrado: Acciones internas sobre la estructura del motor, par de reacción, vibraciones del motor, equilibrado del eje cigüeñal, equilibrado de la fuerza alterna de primer orden, fuerza alterna de segundo orden y su equilibrado. Orden de encendido.

Estudio del equilibrado de un motor para los siguientes casos particulares: motor monocilíndrico de 2 y 4 tiempos, motor de 2 cilindros en línea de 2 y 4 tiempos, motor de 3 cilindros en línea de

2 y 4 tiempos, motor de 4 cilindros en línea de 4T, motores de 5 y 6 cilindros en línea 4T, motor 8 cilindros en V a 90° 4T.

Método de la estrella de manivelas derivadas, para determinar el primer orden sin compensar de las fuerzas alternas de inercia de un motor alternativo.

Horas empleadas: 18.

Metodología: Exposición, deducción y diálogo informativo.

Unidad temática 9. Sistemas de distribución.

Descripción de los diversos sistemas de distribución tradicionales, sistema de distribución con variación de las fases, sistema V-TEC Honda, sistema i-VTECI Honda. Sistema Multi Air de FIAT (incorporado en su producción en 2010), etc.

Análisis de distintos tipos de curvas base para levas. Método de los polinomios para el trazado del perfil de las levas de alta velocidad de rotación. Válvulas accionadas eléctricamente.

Horas empleadas: 9.

Metodología: Exposición, deducción y diálogo informativo.

Unidad temática 10. Alimentación.

Sistemas de alimentación para combustibles líquidos: Sistemas de inyección electrónica para motores ciclo Otto, indirecta, monopunto y multipunto, directa convencional, directa con carga estratificada y variación de fase i-VTECI Direct Injection (HONDA). Sistemas de inyección electrónica del combustible combinados con el encendido, sistema de inyección electrónica combinado PGM-FI de Honda. Sistemas de inyección de combustible para motores de ciclo Diesel de forma: indirecta, directa convencional, directa tipo Common Rail (sistema Multijet de Fiat/Alfa Romeo, sistema i-CTDi de Honda), directa del tipo inyector-bomba (sistema AUDI-VW), etc. Otros sistemas de inyección y encendido (dinámico o convencional y estático) para motores ciclo Otto.

Sistema de alimentación para combustibles gaseosos: aplicables a motores ciclo Otto con carburador o con sistema de inyección electrónica monopunto y multipunto secuencial. Sistemas de lazo cerrado, sistemas de inyección de metano de “presión positiva”

Transformación de ciclos de motores para autotracción y/o estacionarios (de ciclo Diesel a ciclo Otto alimentados con combustible gaseoso de origen fósil o con biogás).

Sistemas de alimentación en motores ciclo diesel tipo Diesel-Gas.

Contaminación ambiental originada por los gases de escape en función del combustible utilizado, métodos para su control y disminución. Catalizadores. Recirculación de gases de escape, válvulas EGR.

Horas empleadas: 18.

Metodología: Exposición y diálogo informativo.

Unidad temática 11. Mantenimiento de los motores alternativos.

Se analizan y realizan las principales tareas de mantenimiento.

Se efectúa el desarmado, la medición con instrumental apropiado y el rearmado de un motor de acuerdo a las normas dadas por el fabricante.

Se estudian los diversos procesos de mecanizado y tratamientos térmicos para la fabricación y/o refacción de un motor. Diagnóstico mediante el empleo de scanners para motores, scanner OBDII.

Horas empleadas: 12.

Metodología: Exposición, deducción y diálogo informativo.

CURSADO Y SISTEMA DE EVALUACIÓN.

Presentación de informe o Monografía: se deben presentar como mínimo tres trabajos monográficos, de dificultad creciente. La resolución de ciclos indicados previstos se realiza mediante métodos computarizados con software de cálculo desarrollado por la cátedra y realizado en colaboración con los alumnos. Estos trabajos son absolutamente individuales. Parciales: no hay, para aprobar el cursado de la materia el alumno deberá exponer oralmente los trabajos previamente presentados y aprobar los mismos mediante su sustentación.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO y/o CAMPO y/o TALLER.

Se realizan trabajos de campo y de taller en las instalaciones de ODIMA S.A. sitas en Montevideo 155 de la ciudad de Bahía Blanca. Los trabajos de Laboratorio se realizan en el Laboratorio de Ingeniería Mecánica de la Facultad.
La cantidad de horas de prácticas es de aproximadamente 25.