



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

1/5

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE: MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTIÓN INTERNA

Materia

HORAS DE CLASE

PROFESOR RESPONSABLE

**TEORICAS
(anual)**

**PRACTICAS
(anual)**

Ing. Jorge Fantini

Por semana total

Por semana total

DOCENTE AUXILIAR

3

96

1

32

Ing. Pablo Mario Fantini

ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES

PARA CURSAR

APROBADAS

CURSADAS

Termodinámica
Ingeniería Mecánica III

Elementos de Máquinas
Mecánica de los Fluidos

APROBADAS PARA RENDIR

Elementos de Máquinas
Mecánica de los Fluidos

DESCRIPCIÓN DEL EJE TEMÁTICO:

Conocimiento global de los motores alternativos de combustión interna y su aplicación.

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.
- Conocer los criterios de selección de los motores en función de su aplicación.
- Preparar al alumno que desee desarrollar su actividad profesional en esta rama de la ingeniería, para que en cursos de post-gradó mediante, pueda dedicarse al área de diseño de los motores alternativos de combustión interna.

PROGRAMA SINTÉTICO: Res 40/06

- CICLOS IDEALES DE AIRE
- CICLOS LÍMITE O CICLOS DE AIRE – COMBUSTIBLE
- CICLOS INDICADOS TEÓRICOS
- LOS CICLOS REALES
- LOS CICLOS INDICADOS PREVISTOS
- POTENCIA Y RENDIMIENTOS
- SOBREALIMENTACIÓN
- MECÁNICA DE LOS MOTORES ALTERNATIVOS
- SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN
- ALIMENTACIÓN
- MANTENIMIENTO DE LOS MOTORES ALTERNATIVOS

VIGENCIA
AÑOS

2010

2011

2012

2013

2014

2015



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

2/5

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE: MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTIÓN INTERNA

Materia

Unidad Temática:

CONTENIDO TEMÁTICO PROGRAMA ANALÍTICO

Horas desarrolladas

CICLOS IDEALES DE AIRE.

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

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.

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.

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.

LOS CICLOS INDICADOS PREVISTOS

Hipótesis adoptadas.

El ciclo Otto.

El ciclo Diesel.

POTENCIA Y RENDIMIENTOS.

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

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)

VIGENCIA AÑOS

2010

2011

2012

2013

2014

2015



Universidad Tecnológica Nacional
Facultad Regional Bahía Blanca

3/5

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE: MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTIÓN INTERNA

Materia

Unidad temática:

CONTENIDOS TEMÁTICOS

Horas Desarrolladas

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.

SISTEMA DE DISTRIBUCIÓN.

Descripción de los diversos sistemas de distribución tradicionales, sistema de distribución con variación de las fases, sistema V-TEC Honda, sistema i-VTEC Honda, sistema Multi Air de FIAT, 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.

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-VTEC 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 FIAT Multi Air (producción 2010). Sistemas Modernos de Sobrealimentación con utilización de Turbocompresores de Geometría Variable.

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.

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.

METODOLOGÍA UTILIZADA

Exposición y diálogo informativo-deductivo. Formación de conceptos.

VIGENCIA AÑOS

2010

2011

2012

2013

2014

2015



Universidad Tecnológica Nacional

Facultad Regional Bahía Blanca

4/5

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA MECÁNICA

PROGRAMA DE:**MOTORES ALTERNATIVOS DE COMBUSTIÓN INTERNA**

Materia

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.

Parciales: no hay, para aprobar el cursado de la materia el alumno deberá exponer oralmente los trabajos previamente presentados.

Examen final : Exposición oral .

PRÁCTICAS EN GABINETE:

NO SE REALIZAN

PRÁCTICAS EN LABORATORIO Y/O CAMPO y/o**TALLER:**

Se realizan trabajos de campo y de taller en las instalaciones para: servicio del automóvil, productor de equipos de GNC y planta de compresión y expendio de GNC de ODIMA S.A.

La cantidad de horas de prácticas es: 25.

BIBLIOGRAFÍA:

BOCCIII, G.: Motori a quattro tempi. Hoepli. Milano.
 GIACOSA, D.: Motores endotérmicos. Hoepli. Barcelona.
 LICHTY, L.C. : Procesos de los motores de combustión. McGraw-Hill.
 MAGALLANES, R.: Teoría de motores. Escuela Superior de Aerotécnica.
 MARTÍNEZ de VEDIA y MARTÍNEZ: Teoría de motores térmicos. E.T.I.
 TAYLOR, Ch.F.: The Internal Combustion Engine. The M.I.T. Press
 BENSON, WHITEHOUSE : Internal combustion engines. Pergamon Press, Oxford.
 SMITH, MORRISON : The scientific design of exhaust and intake systems. C.T.Foulis. London.
 SAE PT-53: Design of racing and high performance engines. Edited by J. Harralson. SAE Inc.
 HONDA MOTOR COMPANY. Programed Fuel Injection (PGM-FI), construcción y mantenimiento, Sistema Honda de Carga Estratificada con Inyección Directa de Combustible.
 FIAT S.P.A. Sistema de Alimentación Multi Air (producción 2010)
 Von GLEHN, F.R.: Curso de injezao eletrónica. Wurth do Brasil.
 BENZING, ENRICO: Dall'aerodinamica alla potenza in Formula 1. Giorgio Nada Editore.
 PIGNONE, G.A.: Motori ad alta potenza specifica. Giorgio Nada Editore.

APUNTES DE LA CÁTEDRA.

VIGENCIA DE ESTE PROGRAMA

AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)	AÑO	PROFESOR RESPONSABLE (firma aclarada)
2010	Ing. Jorge Fantini		

VISADO

SECRETARIO DE DEPARTAMENTO	DIRECTOR DE DEPARTAMENTO	SECRETARIO ACADÉMICO
FECHA:	FECHA:	FECHA:

VIGENCIA AÑOS	2010	2011	2012	2013	2014	2015
	[Firma]					

ANÁLISIS de SEGURIDAD en EXPERIENCIAS de LABORATORIO y/o CAMPO

5/5

TRABAJO PRACTICO N°	TEMA:	
EQUIPO DOCENTE Y TÉCNICO DE TRABAJO:	LABORATORIO:	
	HERRAMIENTAS Y MAQUINARIA A UTILIZAR:	
DESCRIP. DE LOS PASOS DE LA TAREA A REALIZAR	RIESGOS ASOCIADOS A CADA PASO	MEDIDAS DE CONTROL ASOCIADAS A CADA RIESGO



VIGENCIA	2010	2011	2012	2013	2014	2015
AÑOS						