

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Mecánica Automotriz
Carrera:	Ingeniería Mecánica
Clave de la asignatura:	DTD – 1306
(Créditos) SATCA ¹	2 – 3 – 5

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico los elementos para la comprensión y planteamiento de soluciones integrales, tomando en cuenta las tecnologías emergentes de la industria automotriz.

Para integrarla se ha hecho un análisis de la retícula genérica de la carrera, teniendo especial atención en la formación analítico-experimental del ingeniero mecánico.

El carácter terminal de este curso busca que el alumno aplique los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la carrera, desde los elementales relacionados en la área de la mecánica y la electrónica, como son sistemas electrónicos, instrumentación y control, maquinas de fluidos incompresibles, etc.

El objetivo es fortalecer en el educando las habilidades propias de un profesional que propone soluciones objetivas a problemas mecatrónicos del automóvil.

Intención didáctica.

Se organiza el temario en siete unidades, cada una con un propósito específico y cuya integración conduce a la adquisición de la habilidad formativa. Para realizar un diagnóstico y mantenimiento adecuado en el ramo automotriz.

La primera unidad se realiza una introducción para conocer y comprender los principios de operación de las maquinas de combustión interna.

En la segunda unidad se explicaran los componentes y sus funciones de los sistemas de alimentación de las maquinas de combustión interna.

¹Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

En la tercera unidad, que permita aplicar los conceptos básicos de la electricidad y electrónica del motor de combustión interna estudiados anteriormente. Esto permite conocer los diferentes sistemas de encendido desde un sistema convencional par platinos hasta un sistema de encendido electrónico.

En la cuarta unidad se explica la función de: Sensores y actuadores para la operación de las maquinas de combustión interna con control electrónico.

En la quinta unidad se enseñara a manejar los aparatos de diagnostico como son: Voltímetro análogo y digital, Amperímetro, Óhmetro, Manómetro, Pulsador de inyectores, Lavador de inyectores y finalizando con el Rastreador o Scanner.

En la sexta unidad aprenderá a realizar las secuencias de: Autodiagnóstico, que son el Sistema alternativo y Analizador Scanner.

Por ultimo en la séptima unidad Se les explicara e investigaran sobre los temas: Balance de inyectores, limpieza de inyectores, Prueba de presión y caudal de la bomba de gasolina, Prueba del regulador de presión, Prueba a los sensores y actuadores para dar un mantenimiento adecuado y eficaz a los motores controlados por computadora.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de variables y datos relevantes; planteamiento de hipótesis; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, sino una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de las variables a controlar y registrar. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

Y así los estudiantes conozcan sistemas de inyección funcionan asociados a un sistema de Emisión (humo), lo que quiere decir que al momento de diagnosticar fallas en un sistema de inyección debemos descartar y solucionar problemas en el sistema de emisión. Se conoce como sistema de Emisión a todos los componentes encargados de ventilar y quemar los residuos contaminantes. El sistema fuel inyección que utiliza inyectores (por cilindro o pistón) controlados electrónicamente se componen básicamente de lo siguiente: sensores y actuadores.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <p>Proponer soluciones técnicas a necesidades de vehículos con motor de combustión interna controlados con elementos electrónicos que resuelvan problemas reales.</p> <p>Calcular y/o seleccionar elementos de maquinas combustión interna, para las condiciones de diagnostico y mantenimiento, mediante equipos y herramientas profesionales. Representar sus resultados con apoyo de software especializado.</p> <p>Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos y prácticos adquiridos, que permitan reducir consumos de combustible e índices de contaminación.</p>	<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Capacidad crítica y autocrítica b) Trabajo en equipo c) Habilidades interpersonales <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Búsqueda del logro
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
I. T. de Orizaba. Del 16 al 20 de Enero de 2012	Integrantes de la Academia de Ingeniería Mecánica.	Integración del módulo de especialidad de térmica para la carrera de Ingeniería Mecánica con enfoque en competencias

5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO (competencias específicas a desarrollar en el curso)

Conocer las partes y sistemas de las maquinas de combustión interna, como su funcionamiento para poder dar un diagnostico y servicio adecuado en caso de fallas.

Tomar decisiones, con base en los elementos teóricos adquiridos, que permitan reducir consumos de combustible e índices de contaminación.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Identificar un motor de combustión interna convencional y uno computarizado
- Aplicar conceptos básicos de maquinas de combustión interna.
- Conocer los ciclos como Otto y diesel

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1. Combustibles y sus Propiedades 1.2. Carburación 1.2.1 Mezcla estequiometria 1.2.2 Presión Atmosférica 1.3. Electricidad
2	Sistema de Alimentación	2.1. Sistema con carburador, Sistema de inyección electrónica 2.1.1 Efectos de la presión y temperatura en la carburación 2.1.2 Sistema de inyección T.B.I. 2.1.3 Sistema de inyección M.P.F.I. 2.2. Tanque de combustible 2.2.1 Medidores del tanque de combustible 2.3. Bomba de combustible 2.3.1 Presión de inyección 2.4. Filtros y cedazos de combustible 2.5. Múltiple y admisión de escape 2.6. Inyectores 2.7. Catalizadores

3	Sistema de Encendido	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 Sistema de platinos y condensador 3.2 Sistema electrónico de encendido 3.3. Componentes del sistema: batería, distribuidor, bujías, cables. 3.4 Métodos para pulsar la corriente en los platinos <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Efecto Hall 3.4.2 Por transistores 3.4.3 Por captador magnético 3.4.4 Gatillo óptico 3.4.5 Sensor de proximidad 3.4.6 Bobina magnética
4	Sistemas Computarizados	<ul style="list-style-type: none"> 4.1. Sensores <ul style="list-style-type: none"> 4.1.1 Sensor de posición del acelerador TPS 4.1.2 Sensor de posición de la válvula de recirculación de los gases de escape EGR 4.1.3 Sensor de oxígeno 4.1.4 Sensor de temperatura de refrigerante CTS 4.1.5 Sensor de temperatura de aire de entrada al múltiple de admisión MAT 4.1.6 Sensor de temperatura de aire de carga CTS 4.1.7 Sensor de presión barométrica BARO 4.1.8 Sensor de presión absoluta del múltiple de admisión BARO 4.1.9 Sensor de flujo de aire del múltiple de admisión MAF 4.1.10 Sensor de detonación KS 4.1.11 Sensor de velocidad VSS de tipo óptico o efecto Hall 4.1.12 Sensor de velocidad del motor RPM 4.1.13 Sensor de presión de los gases del tanque de combustible 4.2. Interruptores <ul style="list-style-type: none"> 4.2.1 Interruptor del freno 4.2.2 Interruptor del estrangulador cerrado 4.2.3 interruptor de parkin/neutral 4.2.4 Interruptor de la dirección hidráulica 4.2.5 Interruptor de encendido del aire acondicionado A/C SW 4.2.6 Interruptor de vacío

		<ul style="list-style-type: none"> 4.2.7 Interruptor del acelerador 4.2.8 Interruptor del freno 4.3 Actuadores 4.3.1 Inyectores 4.3.2 Válvula de control de aire 4.3.3 Válvula de recirculación de los gases de escape EGR 4.3.4 Solenoide de purga de canister 4.3.5 Relevadores 4.3.6 Regulador de presión de combustible
5	Equipo y Aparatos de Diagnóstico y Servicio	<ul style="list-style-type: none"> 5.1. Voltímetro análogo y digital 5.2. Amperímetro 5.3 Óhmetro 5.4 Manómetro 5.5 Pulsador de inyectores 5.6 Lavador de inyectores 5.7 Rastreador o Scanner
6	Diagnostico	<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Autodiagnóstico 6.2 Sistema alternativo 6.3 Analizador Scanner
7	Servicio	<ul style="list-style-type: none"> 7.1 Balance de inyectores 7.2 Limpieza de inyectores 7.3 Prueba de presión y caudal de la bomba de gasolina 7.4 Prueba del regulador de presión 7.5 Prueba a los sensores y actuadores

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

- Elaborar e interpretar, en forma oral, escrita y gráfica: informes, propuestas y análisis relacionados con máquinas de combustión interna.
- Utilizar el pensamiento creativo y crítico en el análisis de situaciones, en la formulación y solución de problemas donde intervengan máquinas de combustión interna controlados por computadora.
- Participar en proyectos de innovación, transferencia y adaptación de tecnología en máquinas de combustión interna a gasolina.
- Formular, gestionar o participar en proyectos de desarrollo o de investigación tecnológicos afines a su área.
- Formar parte de grupos interdisciplinarios en proyectos integrales con una actitud que fortalezca el trabajo de equipo, contribuyendo con su capacidad profesional al logro conjunto.
- Buscar información de fabricantes y distribuidores de máquinas de combustión interna en internet y en su área de influencia, para su discusión en el grupo.
- Observar las normas y especificaciones nacionales e internacionales relacionadas con máquinas de combustión interna controlados por computadora utilizados a nivel internacional.
- Fomentar la participación de trabajo en equipo, discusiones en clase y trabajos de investigación.
- Resolver problemas relacionados con los contenidos temáticos, utilizando lenguajes de programación y software de aplicación.
- Discutir temas de interés en forma grupal.
- Preparar experiencias didácticas, objetivas, concretas, procurando que el estudiante se forme su propia visión de las cosas.
- En equipos resolver problemas relativos al funcionamiento de motores de combustión interna.
- Emplear un esquema didáctico flexible para la clase, empleando diversas técnicas.
- Que el estudiante participe activamente, a través de actividades como argumentaciones, interrogatorios y trabajo en grupo.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente.
- Motivar e incentivar al alumno a comprender los conceptos y aplicarlos adecuadamente para justificar y fundamentar sus conclusiones.
- Realizar visitas a empresas e instalaciones en donde se fabriquen, monten o utilicen todo tipo motores de combustión interna.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de la asignatura se hará con base en el siguiente desempeño del alumno:

- Presenta exámenes escritos para solucionar problemas de motores de combustión interna.
- Elabora una antología de problemas resueltos de cada unidad del curso.
- Exposiciones por parte del alumno.
- Participación activa y crítica en clase.
- Presentaciones en equipos de trabajo.
- Participar en el desarrollo de las prácticas de laboratorio y presentar un reporte que se discutirá en el grupo.
- Presenta reportes de los resultados obtenidos de las demostraciones y prácticas realizadas en clase con sus comentarios y conclusiones
- Realiza mapas conceptuales y mentales con temas afines a la asignatura.
- Participa en la realización de ejercicios prácticos.
- Presenta reportes de visitas industriales realizadas durante el curso.
- Solución de casos prácticos, participación individual y en grupo.
- Participar en ensayos y proyectos de un motor de combustión interna controlados por computadora.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Introducción

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer y comprender los principios de operación de las maquinas de combustión interna.	<ul style="list-style-type: none">• Indagar y exponer, por equipos, los diferentes tipos de clasificación de los motores de combustión interna.• Indagar y exponer, por equipos, el principio de funcionamiento de los motores con combustión interna.• Indagar y exponer, por equipos, acerca de las mezclas estequiometrica.• Comprender las propiedades de los combustibles• Participar en una discusión enfocada a aclarar términos y conceptos involucrados en el funcionamiento de los motores de Combustión Interna.

Unidad 2: Sistema de Alimentación

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer y comprender las funciones de los elementos del sistema de alimentación	<ul style="list-style-type: none">• Investigar qué caracteriza a cada uno de los sistemas de carburador y de inyección electrónica. Discutir y formalizar grupalmente lo investigado.• Realizar experimentos que permitan la reflexión sobre el concepto de presión y temperatura, y sus características.• Realizar un reporte de investigación sobre las diferencias que existen entre un sistema T.B.I. y M.P.F.I.• Realizar prácticas demostrativas para conocer los dos sistemas de inyección de combustibles.• Se explicaran los componentes y sus funciones de los sistemas de alimentación de las máquinas de combustión interna.

Unidad 3: Sistema de encendido

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer y comprender las funciones de los elementos del sistema de encendido.	<ul style="list-style-type: none">• Se les explicara la función de los elementos del sistema de encendido de las maquinas de combustión interna• Se realizaran prácticas sobre los diferentes métodos para pulsar la corriente para la ignición de encendido.

Unidad 4: Sistema computarizados

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer y comprender las funciones de los sensores, interruptores y válvulas de los motores.	<ul style="list-style-type: none">• Se les explicara la función de: Sensores, interruptores y válvulas para la operación de las maquinas de combustión interna.• Se realizaran demostraciones de los sensores, interruptores y actuadores en motores controlados por computadora• Se realizaran prácticas para conocer el funcionamiento de los sensores• Se realizaran practicas para conocer el funcionamiento de los interruptores• Se realizaran prácticas para conocer el funcionamiento de los actuadores.

Unidad 5: Equipo y Aparatos de Diagnostico y Servicio

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocerá y comprenderá las características de operación de los aparatos de diagnostico.	<ul style="list-style-type: none">• Aprenderá a manejar los aparatos de diagnóstico: Voltímetro análogo y digital, Amperímetro, Óhmetro, Manómetro, Pulsador de inyectores, Lavador de inyectores, Rastreador o Scanner.

Unidad 6: Diagnostico

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocerá y aplicara la secuencia de un diagnostico para las maquinas de combustión interna.	<ul style="list-style-type: none">• Aprenderá a realizar las secuencias de: Autodiagnóstico, Sistema alternativo, Analizador Scanner realizando prácticas en motores vivos.

Unidad 7: Servicios

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocerá y comprenderá las pruebas de servicio a las maquinas de combustión interna computarizadas	<ul style="list-style-type: none">• Se les explicara e investigaran sobre los temas: Balance de inyectores, limpieza de inyectores, Prueba de presión y caudal de la bomba de gasolina, Prueba del regulador de presión, Prueba a los sensores y actuadores.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Albert Martí Parera
Inyección Electrónica en Motores de Gasolina
Ed. Alfa Omega Marcombo, 1999
2. Willard A. Allen
Conozca su Automóvil
Ed. Hispano Americana 1999
3. Guillermo Alamilla Esquivel
Manual de Taller para Inyección de Combustible (fuel injection)
Ed. Alamilla, 1997
4. Ben Watson
Manual de Fuel Injection
Ed. Prentice may Hispanoamericana S,A,
5. Jan P. Norbye
Manual de Sistemas de Fuel Injection
Ed. Prentice Hall

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS.

- 1.- Verificación del ralenty (marcha minina)
- 2.- Verificación y regulación de sonda lambda
- 3.- Verificación sensor masa aire MAF
- 4.- Verificación de la unidad de mando de la mariposa de aceleración
- 5.- Verificación del sensor de temperatura del líquido refrigerante. CTS
- 6.- Verificación del sensor de temperatura del aire de admisión MAT
- 7.- Verificación y servicio de inyectores
- 8.- Readiness Code