PROGRAMA EDUCATIVO:

LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS AUTOMOTRICES

EN COMPETENCIAS PROFESIONALES

PROGRAMA DE ASIGNATURA: AUTOTRÓNICA

CLAVE: E-ATR-2

Propósito de aprendizaje de la Asignatura	El estudiante será capaz de aplicar herramientas y técnicas de diagnóstico automotriz con base en los principios de funcionamiento y procedimientos propios de los sistemas asistidos electrónicamente
Competencia a la que contribuye la asignatura	Evaluar los sistemas automotrices, en proceso y producto terminado, a través de pruebas especializadas acordes a cada etapa del proceso, y con base en la normatividad aplicable, para contribuir a asegurar la calidad y la satisfacción del cliente

Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	**5**	**5.62**	**Escolarizada**	**6**	**90**

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
I.- Introducción al diagnóstico automotriz, equipos y herramientas	6	12	18
II.- Sensores y actuadores automotrices	6	24	30
III.- Scanner y osciloscopio automotrices	12	30	42
Totales	**24**	**66**	**90**

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
Inspeccionar los sistemas automotrices y sus procesos de manufactura mediante la revisión y la comparación del funcionamiento contra los estándares normativos	Revisar la calidad de componentes automotrices con base en la orden de producción y en los resultados de pruebas, y de acuerdo a la normatividad aplicable, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos del proceso y la satisfacción del cliente final	Presenta un reporte de evaluación de la calidad que incluye: 1. Resultado de la inspección visual de los componentes. 2. Comparación del resultado contra la orden de producción y resultados de las pruebas realizadas. 3. Validación del proceso o cargo al área responsable.
	Examinar diferentes pruebas a los sistemas automotrices, de acuerdo a las características técnicas de los componentes y procedimientos establecidos, herramientas especializadas y de acuerdo a la normatividad aplicable, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos, del cliente y el mercado	Examina pruebas de sistemas automotrices y las documenta en un reporte técnico que comprenda: 1. El detalle de cada uno de los sistemas. 2. La validación de los sistemas automotrices.
	Examinar pruebas de protocolo electrónico, de acuerdo a las características técnicas de los componentes y mediante procedimientos establecidos, así como equipos de diagnóstico, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos del vehículo	Examina pruebas de protocolo electrónico y las documenta en un reporte técnico que incluya: 1. Registro de los resultados de la realización de las pruebas y procedimientos de activación de: • Dispositivos de seguridad. • Insertos de control. • Dispositivos auxiliares. • Componentes especiales de versión de mercado. 2. Interpretación del resultado del equipo de diagnóstico indicando la validación del protocolo electrónico o desvío a retrabajo de unidad.
Inspeccionar sistemas automotrices mediante pruebas	Examinar pruebas dinámicas, mediante la evaluación funcional	Examina pruebas dinámicas a vehículo completo y las documenta en un reporte técnico que incluya:

estáticas y/o dinámicas y de ensamble de componentes y subcomponentes, para garantizar el cumplimiento de los parámetros de calidad y estándares normativos	del vehículo completo en operación, con base en los parámetros establecidos, para garantizar la hermeticidad, desempeño, rendimiento, seguridad y calidad	1. Registro de los resultados de la realización de las pruebas de: • Ruido de piezas suelta o flojas. • Hermeticidad. • Ruidos emitidos por el conjunto motor-escape. • Eficiencia de la suspensión en condiciones de desplazamiento irregular. • Sistema de amortiguación frontal y posterior. • Alineación, dirección y estabilidad del auto. • Transmisión de velocidades. • Desviaciones del eje delantero con el eje trasero. 2. Validación de la unidad o desvío a retrabajo.
	Revisar el ensamble completo de componentes y subcomponentes automotrices, con base en la orden de producción y mediante procedimientos establecidos y herramientas especializadas, y de acuerdo a la normatividad aplicable, para garantizar el cumplimiento de los requerimientos normativos, del cliente y el mercado	Presenta un reporte de evaluación del ensamble completo de componentes y subcomponentes automotrices que incluye: 1. Verificación física del registro de pruebas realizadas a la unidad, durante el proceso. 2. Resultado de la inspección visual y funcional de los componentes y subcomponentes: • Llaves. • Motor. • Cristales. • Accesorios. • Luces. • Embrague. • Transmisión. • Frenado. • Hermeticidad. 3. Liberación de la unidad o cargo al área responsable.

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I.-Introducción al diagnóstico automotriz, equipos y herramientas					
Propósito esperado	El estudiante determinará las pruebas y herramientas necesarias durante un diagnóstico automotriz por computadora para establecer planes de mantenimiento					
Tiempo Asignado	**Horas del Saber**	6	**Horas del Saber Hacer**	12	**Horas Totales**	18

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a las computadoras automotrices	Describir las principales funciones y características de los diferentes sistemas de cómputo automotriz: ECU, ECM y PCM.	Determinar el hardware asociado a cada sistema de cómputo automotriz	Promover la responsabilidad y honestidad a través del desarrollo de actividades en forma individual o en equipo de forma proactiva. Desarrollar el pensamiento analítico a través de la interpretación de los resultados en procesos de diagnóstico automotriz y las herramientas aplicables al mantenimiento para la resolución de problemas.
Diagnóstico automotriz por computadora	Diferenciar la terminología y simbología de los diagramas de cómputo automotriz además de los procesos estandarizados asociados al diagnóstico automotriz.	Establecer los procedimientos, técnicas y herramientas requeridos en un diagnóstico automotriz	
Herramientas de diagnóstico	Identificar el conjunto de pruebas que permitan verificar el desempeño y funcionamiento de los diferentes componentes de un vehículo. Describir el protocolo de transmisión de datos bajo el estándar OBD	Documentar reportes de fallas y planes de mantenimiento correctivo/preventivo con base en los resultados de las pruebas de diagnóstico. Elegir los instrumentos, dispositivos y maquinaria requeridos en una prueba de diagnóstico automotriz por computadora	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
- Análisis de casos - Tareas de investigación - Mapas conceptuales	- Pizarrón - Proyector - Equipo de Cómputo - Manuales y catálogos de equipos de diagnóstico automotriz - Fichas técnicas de equipos - Historial de mantenimiento	**Laboratorio / Taller**	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes describen las técnicas de diagnóstico analizando su pertinencia en el monitoreo de unidades automotores	A partir de un caso práctico de diagnóstico de un automóvil, integrar un portafolio de evidencias que contenga: - Diagrama de flujo de las etapas del proceso de diagnóstico para monitoreo por computadora de unidades automotrices. - Listado de herramientas y dispositivos requeridos para la implementación del diagnóstico. - Documento donde se establezcan los reglamentos, la señalética y condiciones operativas de los diferentes talleres y laboratorios apegados con la normatividad vigente para garantizar la seguridad de los usuarios.	- Estudios de casos - Rúbrica
Los estudiantes identifican los diferentes sistemas de cómputo automotrices (ECU, ECM y PCM) inspeccionando los conectores, sensores y actuadores conectados a cada una de ellas		

Unidad de Aprendizaje	II.-Sensores y actuadores automotrices					
Propósito esperado	El estudiante reconocerá los diferentes tipos de sensores y actuadores automotrices de acuerdo al dominio funcional al que pertenecen para establecer las respectivas pruebas de desempeño					
Tiempo Asignado	**Horas del Saber**	6	**Horas del Saber Hacer**	24	**Horas Totales**	30

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Tipos de sensores	Clasificar los sensores y actuadores automotrices en cada dominio funcional.	Diagramar la red de sensores y actuadores del vehículo.	Adquirir una metodología de trabajo sistemática a través de técnicas y herramientas efectivas para el análisis de modo de falla y efecto para la detección de fallas en los sistemas automotrices en base a un diagnóstico por computadora. Fomentar el autoaprendizaje y la investigación a través de la rutina de inspección y seguimiento de mantenimientos de automóviles.
Actuadores automotrices	Clasificar los sensores y actuadores automotrices en cada dominio funcional.	Validar las especificaciones de sensores y actuadores.	
Dominios funcionales	Explicar el funcionamiento de los sensores y actuadores automotrices en cada dominio funcional.	Verificar el funcionamiento de sensores y actuadores. Reparar fallas generadas por sensores y actuadores.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
- Análisis de casos - Prácticas en laboratorio - Simulación	- Pizarrón - Proyector - Equipo de Cómputo - Fichas técnicas de sensores y actuadores - Software de simulación	**Laboratorio / Taller**	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes investigan la funcionalidad de un sensor identificando el número de parte y su hoja de especificaciones	A partir de un caso práctico de diagnóstico de un automóvil, integrar un portafolio de evidencias que contenga: - Tabla de sensores y actuadores indicando el número de parte, principales especificaciones de funcionamiento y listado de señales de monitoreo y control. - Propuesta de estrategia de diagnóstico en base a cada tipo de sensor y actuador.	- Estudios de casos - Ejercicios prácticos
Los estudiantes investigan la funcionalidad de un actuador identificando el número de parte y su hoja de especificaciones		
Los estudiantes instrumentan un sistema de monitoreo analizando la funcionalidad y especificaciones de cada sensor		

Unidad de Aprendizaje	III.-Scanner y osciloscopio automotrices					
Propósito esperado	El estudiante utilizará el osciloscopio y scanner automotriz para realizar pruebas de diagnóstico antes y después de establecer un plan de mantenimiento para corroborar el desempeño de un vehículo					
Tiempo Asignado	**Horas del Saber**	12	**Horas del Saber Hacer**	30	**Horas Totales**	42

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción al OBD	Describir el protocolo de transmisión de datos bajo el estándar OBD. Enlistar la normativa nacional e internacional vigente para garantizar la seguridad funcional de vehículos de combustión y eléctricos.	Establecer el tipo de comunicación digital incorporada en el vehículo. Determinar la estructura de un código de falla y a qué sistema pertenece (admisión, escape, frenos, comunicación y transmisión entre otros).	Participar de forma proactiva en las prácticas formando equipos de trabajo y realizar la división de actividades de manera que todos participen y se integren en los equipos. Hacer uso correcto de las herramientas y equipo proporcionados, respetando la normatividad de uso y convivencia en el entorno de trabajo.
Scanner y Osciloscopio Automotrices	Relacionar los patrones y características eléctricas de las señales digitales transmitidas por un scanner automotriz haciendo uso del osciloscopio para el monitoreo de los sensores	Evaluar las formas de onda de las señales eléctricas del proceso de diagnóstico. Programar sesiones de diagnóstico y mantenimiento. Diagnosticar el funcionamiento y rendimiento de un vehículo.	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
- Análisis de casos - Prácticas en laboratorio - Equipos colaborativos	- Pizarrón - Proyector - Equipo de Cómputo - Manuales y catálogos de equipos de diagnóstico automotriz - Fichas técnicas de equipos - Historial de mantenimiento - Software para diagnóstico y análisis por computadora - Instrumentos para diagnóstico automotriz por computadora - Vehículo	**Laboratorio / Taller**	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes diagnostican unidades automotores utilizando el escáner y osciloscopio automotrices	A partir de un caso práctico de diagnóstico de un automóvil, integrar un portafolio de evidencias que contenga: - Listado de los códigos de fallas y su interpretación obtenidos mediante el uso de un scanner automotriz. - Gráficos de las señales eléctricas obtenidas en los sensores haciendo uso de un osciloscopio automotriz. - Reporte técnico del funcionamiento y desempeño de un vehículo analizando los códigos de fallas y las señales eléctricas obtenidas durante el proceso de diagnóstico.	- Estudios de casos - Ejercicios prácticos
Los estudiantes generan reportes del funcionamiento y desempeño de unidades automotrices		
Los estudiantes elaboran programas de mantenimiento interpretando los principales códigos de fallas		

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	**Formación Pedagógica**	**Experiencia Profesional**
Ingeniero en Sistemas Automotrices. Ingeniería en Automatización y Autotrónica. Ingeniero Electrónico. Ingeniero Mecánico. Ingeniero Mecatrónico y carreras afines.	Conocimiento en: Competencias educativas. Competencias laborales. Uso de TIC´S. Plataformas digitales. Innovación educativa. Docencia nivel superior.	Industria electrónica. Industria automotriz. Participación en proyectos electrónicos y/o autotrónicos. Mecánica automotriz. Participación en congresos, foros/ actualización en el área.

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Tom Denton	2021	Advanced automotive fault diagnosis	New York	Taylor & Francis Group	9780429317781
William H. Crouse, Donald L. Anglin	2008	Puesta a punto y rendimiento del motor	México, D.F	Alpha Omega	970-15-0674-X
Tracy Martin	2015	How To Use Automotive Diagnostic Scanners	USA	Motorbooks	9780760347737
Paul Brand	2009	Manual de reparación y mantenimiento automotriz	México, D.F	Limusa	978-607-5-00033-6

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Instituto Mexicano del Transporte	3 de julio de 2024	Revisión documental del protocolo CAN como herramienta de comunicación y aplicación en vehículos	https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt474.pdf
Robert Bosch GmbH	3 de julio de 2024	M_CAN Controller Area Network User's Manual	https://www.bosch-semiconductors.com/media/ip_modules/pdf_2/m_can/mcan_users_manual_v331.pdf

Freescale Semiconductor, Inc.	3 de julio de 2024	CAN Bosch Controller Area Network (CAN) Version 2.0 PROTOCOL STANDARD	https://www.nxp.com/docs/en/reference-manual/BCANPSV2.pdf