

**PROGRAMA EDUCATIVO:
LICENCIATURA EN INGENIERÍA EN SISTEMAS AUTOMOTRICES
EN COMPETENCIAS PROFESIONALES**

PROGRAMA DE ASIGNATURA: SISTEMAS EMBEBIDOS

CLAVE: E-SIE-3

Propósito de aprendizaje de la Asignatura		El estudiante desarrollará sistemas embebidos enfocados a la industria automotriz con base a dispositivos electrónicos actuales y normativas aplicables para cubrir los requerimientos y componentes básicos del automóvil.			
Competencia a la que contribuye la asignatura		Desarrollar proyectos de procesos y productos innovadores automotrices, mediante metodologías, herramientas y técnicas de manufactura; control del proceso; nuevas tendencias tecnológicas de materiales y fuentes de energía; estrategias de administración y comercialización; estudios de rastreabilidad y trazabilidad del proceso y la normatividad aplicable, para contribuir a la innovación de los sistemas automotrices asegurando la calidad de los productos y la plena satisfacción del cliente, a fin de fortalecer el liderazgo global de la organización.			
Tipo de competencia	Cuatrimestre	Créditos	Modalidad	Horas por semana	Horas Totales
Específica	7	5.62	Escolarizada	6	90

Unidades de Aprendizaje	Horas del Saber	Horas del Saber Hacer	Horas Totales
	I.- Introducción a los Sistemas Embebidos	12	8
II.- Software Embebido	12	8	20
III.-Comunicación de un Sistema Embebido	15	10	25
IV. Sistemas Embebidos con FPGA	15	10	25
Totales	54	36	90

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Funciones	Capacidades	Criterios de Desempeño
<p>Valorar procesos de producción automotriz considerando los indicadores de control y normas de calidad vigentes, para incrementar la productividad y competitividad.</p>	<p>Determinar áreas de mejora en los procesos de producción automotriz mediante metodologías de manufactura esbelta, Core Tools, características de los materiales y versiones del automóvil, interpretación de la geometría de ensamble y pruebas físicas, comparación contra pieza máster y RPS, tipos de soldadura y ajuste de parámetros, y control de presupuestos, para optimizar los recursos, disminuir la ocurrencia de fallas en productos automotrices y lograr el ensamble y subensamble de acuerdo a la normativa vigente.</p>	<p>Presentar un informe de los procesos de producción automotriz que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte de liberación de primera corrida. 2. Plan maestro de producción y secuenciado. 3. Mantenimiento o cambio de equipo de soldadura y sus accesorios. 4. Reporte de medición de componentes y geometría de carrocería. 5. Reporte de liberación. 6. Reporte de Scrap, retrabajos y pérdidas. 7. Reporte de cálculo de capacidad. 8. Análisis de resultado. 9. Propuesta del proyecto de mejora o reingeniería.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>Innovar insertos, componentes y sistemas automotrices a través del reconocimiento de tecnologías existentes y nuevas, materiales e insumos energéticos y de funcionalidad tecnológica, administración de proyectos sustentables, mejora continua y rentabilidad.</p>	<p>Integrar nuevas tendencias tecnológicas en sistemas automotrices mediante metodologías de la investigación de vigilancia tecnológica a través de fundamentos, características y aplicaciones de sensores y transductores de la intercomunicación de red automotriz: protocolos de comunicación en el uso de sistemas electrónicos de confort, motriz e infoentrenamiento, unidades de control y diagnóstico electrónico, para la mejora continua de los sistemas automotrices contribuyendo a la seguridad del auto.</p>	<p>Presentar un informe de la innovación de insertos, componentes y sistemas automotrices, que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio de trazabilidad sobre el diseño, el proceso y el producto. 2. Las tendencias tecnológicas en procesos y productos establecidos. 3. Las tendencias tecnológicas de seguridad de los ocupantes 4. Análisis de las tecnologías abordadas. 5. Ventajas y desventajas competitivas en tecnologías de manera interna y externa. 6. Ventajas y desventajas competitivas de los rendimientos de las motorizaciones. 7. Estadística de resultados. 8. Conclusiones y propuestas de mejora. 9. Viabilidad del proyecto.
<p>Valorar procesos de producción automotriz considerando los indicadores de control y normas de calidad vigentes, para incrementar la productividad y competitividad.</p>	<p>Determinar áreas de mejora en los procesos de producción automotriz mediante metodologías de manufactura esbelta, Core Tools, características de los materiales y versiones del automóvil, interpretación de la geometría de ensamble y pruebas físicas, comparación contra pieza máster y RPS, tipos de soldadura y ajuste de parámetros, y control de presupuestos, para optimizar los recursos, disminuir la ocurrencia de fallas en productos automotrices y lograr el ensamble y subensamble de acuerdo a la normativa vigente.</p>	<p>Presentar un informe de los procesos de producción automotriz que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte de liberación de primera corrida. 2. Plan maestro de producción y secuenciado. 3. Mantenimiento o cambio de equipo de soldadura y sus accesorios. 4. Reporte de medición de componentes y geometría de carrocería. 5. Reporte de liberación. 6. Reporte de Scrap, retrabajos y pérdidas. 7. Reporte de cálculo de capacidad. 8. Análisis de resultado. 9. Propuesta del proyecto de mejora o reingeniería.
<p>Innovar insertos, componentes y sistemas automotrices a través del reconocimiento de tecnologías existentes y nuevas, materiales e</p>	<p>Integrar nuevas tendencias tecnológicas en sistemas automotrices mediante metodologías de la investigación de vigilancia tecnológica</p>	<p>Presentar un informe de la innovación de insertos, componentes y sistemas automotrices, que incluya:</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

<p>insumos energéticos y de funcionalidad tecnológica, administración de proyectos sustentables, mejora continua y rentabilidad.</p>	<p>a través de fundamentos, características y aplicaciones de sensores y transductores de la intercomunicación de red automotriz: protocolos de comunicación en el uso de sistemas electrónicos de confort, motriz e infoentretenimiento, unidades de control y diagnóstico electrónico, para la mejora continua de los sistemas automotrices contribuyendo a la seguridad del auto.</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estudio de trazabilidad sobre el diseño, el proceso y el producto. 2. Las tendencias tecnológicas en procesos y productos establecidos. 3. Las tendencias tecnológicas de seguridad de los ocupantes 4. Análisis de las tecnologías abordadas. 5. Ventajas y desventajas competitivas en tecnologías de manera interna y externa. 6. Ventajas y desventajas competitivas de los rendimientos de las motorizaciones. 7. Estadística de resultados. 8. Conclusiones y propuestas de mejora. 9. Viabilidad del proyecto.
<p>Valorar procesos de producción automotriz considerando los indicadores de control y normas de calidad vigentes, para incrementar la productividad y competitividad.</p>	<p>Determinar áreas de mejora en los procesos de producción automotriz mediante metodologías de manufactura esbelta, Core Tools, características de los materiales y versiones del automóvil, interpretación de la geometría de ensamble y pruebas físicas, comparación contra pieza máster y RPS, tipos de soldadura y ajuste de parámetros, y control de presupuestos, para optimizar los recursos, disminuir la ocurrencia de fallas en productos automotrices y lograr el ensamble y subensamble de acuerdo a la normativa vigente.</p>	<p>Presentar un informe de los procesos de producción automotriz que incluya:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Reporte de liberación de primera corrida. 2. Plan maestro de producción y secuenciado. 3. Mantenimiento o cambio de equipo de soldadura y sus accesorios. 4. Reporte de medición de componentes y geometría de carrocería. 5. Reporte de liberación. 6. Reporte de Scrap, retrabajos y pérdidas. 7. Reporte de cálculo de capacidad. 8. Análisis de resultado. 9. Propuesta del proyecto de mejora o reingeniería.
<p>Innovar insertos, componentes y sistemas automotrices a través del reconocimiento de tecnologías existentes y nuevas, materiales e insumos energéticos y de funcionalidad tecnológica, administración de proyectos sustentables, mejora continua y</p>	<p>Proponer la incorporación de nuevos materiales en componentes y sistemas automotrices mediante la ejecución y resultados de pruebas, con base en tendencias del mercado, parámetros ambientales, evolución tecnológica, cumplimiento de los estándares de seguridad y la satisfacción del cliente,</p>	<p>Presentar un informe de los materiales y componentes durante el proceso de manufactura:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Materiales: <ul style="list-style-type: none"> • Partes eléctricas. • Insonorizantes. • Aleaciones ligeras. • Pinturas base agua o biodegradables.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

rentabilidad.	a fin de asegurar la calidad del producto terminado.	<p>2. Componentes de recubrimiento y aislantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unidades de control electrónico (UCE). • Sistemas electrónicos de confort. • Sistemas de clima, esquemas y controles de sistema central. • Redes de comunicación y su distribución. <p>3. Análisis de resultados.</p> <p>4. Conclusiones.</p> <p>5. Propuesta del proyecto de mejora.</p>
---------------	--	--

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad de Aprendizaje	I.- Introducción a los Sistemas Embebidos					
Propósito esperado	El estudiante planificará la integración de infraestructura electrónica embebida, para la operación de servicios telemáticos en el área automotriz que demanden tareas en tiempo real y/o de funcionamiento autónomo.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	8	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Características de los Sistemas Embebidos	<p>Definir conceptos básicos de los sistemas embebidos, sus elementos y aplicaciones.</p> <p>Definir el concepto de cómputo físico.</p>	Determinar el tipo de infraestructura, equipo y dispositivos en el diseño.	<p>Desarrollar el pensamiento analítico para promover la resolución eficaz de problemas técnicos complejos y fomentar la innovación en los sistemas automotrices.</p> <p>Demostrar ser observador para detectar los detalles sutiles y profundos en el</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Arquitecturas de hardware reconfigurable y no configurable	<p>Definir la metodología de diseño de soluciones embebidas considerando procesos de análisis en tiempo real.</p> <p>Explicar las arquitecturas de hardware reconfigurable y no configurable.</p>	Construir de soluciones basadas en arquitecturas de cómputo físico.	<p>funcionamiento de los sistemas automotrices.</p> <p>Desarrollar un sentido crítico para evaluar de manera objetiva las soluciones técnicas, identificar áreas de mejora en el diseño y la implementación de sistemas automotrices, y contribuir a la innovación continua en la industria automotriz.</p>
ASIC, Procesadores y PSoC	<p>Mostrar un breve panorama de la evolución de los sistemas embebidos.</p> <p>Definir las características de las diferentes arquitecturas ASIC, Procesador y PSoC.</p>	Resolver problemas de los sistemas embebidos en arquitecturas ASIC.	<p>Demostrar el respeto al medio ambiente mediante la integración de prácticas de diseño ecoamigables y desarrollar tecnologías sostenibles en la ingeniería de sistemas automotrices, priorizando la eficiencia energética y la reducción de emisiones para contribuir a</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Sistemas Embebidos y la ARM	<p>Explicar la importancia y el impacto de la máquina RISC avanzada (ARM).</p> <p>Profundizar en el estudio de las características del procesador ARM.</p>	<p>Resolver problemas de los sistemas embebidos en arquitecturas ARM.</p>	<p>un futuro más limpio y sustentable.</p> <p>Asumir con ética sus decisiones manteniendo la integridad y responsabilidad en cada paso del proceso de diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas automotrices, garantizando la seguridad y el bienestar tanto de los usuarios como del medio ambiente.</p>
-----------------------------	--	---	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	X
<p>Tarea de investigación.</p> <p>Práctica de laboratorio.</p> <p>Estudio de caso.</p>	<p>Internet.</p> <p>Medios audiovisuales.</p> <p>Libros impresos.</p> <p>Manual de prácticas.</p> <p>Pintarrón.</p> <p>Equipo de cómputo.</p> <p>Proyector.</p>	Laboratorio / Taller	
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>Los estudiantes conocen conceptos básicos de los sistemas embebidos, sus elementos y aplicaciones.</p>	<p>A partir de una investigación explicar y describir las características principales de los sistemas embebidos.</p>	<p>Cuestionario.</p>
<p>Los estudiantes conocen la distribución de los diferentes componentes en una arquitectura de sistemas embebidos.</p>	<p>A partir del formulario desarrollar un mapa mental de las diferentes arquitecturas de los sistemas embebidos.</p>	<p>Rúbrica.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	II.- Software Embebido					
Propósito esperado	El estudiante implementará sistemas embebidos sobre dispositivos electrónicos, para resolver las necesidades de adquisición, procesamiento, transmisión, almacenamiento y visualización de datos.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	12	Horas del Saber Hacer	8	Horas Totales	20

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actucional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Lenguajes de programación.	<p>Analizar las características de los Sistemas Operativos en Tiempo Real (RTOS).</p> <p>Utilizar software de programación utilizados en ambientes de sistemas embebidos.</p>	<p>Configurar las características de operación de los sistemas embebidos en tiempo real (RTOS), en base a las especificaciones de diseño de las soluciones embebidas.</p> <p>Administrar los elementos del sistema embebido logrando aprovechar los recursos de hardware en su totalidad.</p>	<p>Desarrollar el pensamiento analítico para promover la resolución eficaz de problemas técnicos complejos y fomentar la innovación en los sistemas automotrices.</p> <p>Demostrar ser observador para detectar los detalles sutiles y profundos en el funcionamiento de los sistemas automotrices.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Firmware	Instalar actualización de Firmware utilizados en sistemas embebidos libres o de fabricante.	Configurar las características de operación de los sistemas embebidos, en base a las especificaciones de diseño.	<p>Desarrollar un sentido crítico para evaluar de manera objetiva las soluciones técnicas, identificar áreas de mejora en el diseño y la implementación de sistemas automotrices, y contribuir a la innovación continua en la industria automotriz.</p> <p>Demostrar el respeto al medio ambiente mediante la integración de prácticas de diseño ecoamigables y desarrollar tecnologías sostenibles en la ingeniería de sistemas automotrices, priorizando la eficiencia energética y la reducción de emisiones para contribuir a un futuro más limpio y sustentable.</p>
Sistemas Operativos en Tiempo Real	Implementar planes de mantenimiento preventivo y correctivo a los sistemas operativos que son instalados en arquitecturas embebidas.	Desarrollar mantenimiento preventivo y correctivo en sistemas embebidos.	<p>Asumir con ética sus decisiones manteniendo la integridad y responsabilidad en cada paso del proceso de diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas automotrices, garantizando la seguridad y el bienestar tanto de los usuarios como del medio ambiente.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tarea de investigación. Práctica de laboratorio. Estudio de caso.	Internet. Medios audiovisuales. Libros impresos. Manual de prácticas. Pintarrón. Equipo de cómputo. Proyector. SOFTWARE Y HADWARE	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
Los estudiantes analizan los diferentes sistemas operativos y sus características con la intención de potencializar todos los recursos del sistema.	A partir de una exposición mostrar los elementos a configurar del sistema embebido por medio del sistema operativo logrando aprovechar los recursos de hardware en su totalidad.	Lista de verificación.
Los estudiantes conocen los conceptos de Firmware, software y mantenimiento con respecto a los sistemas embebidos.	A partir de una práctica configurar las características de operación de los sistemas operativos en base a las necesidades de diseño en un sistema embebido.	Guía de observación.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	III.- Comunicación de un Sistema Embebido					
Propósito esperado	El estudiante planificará la integración de infraestructura electrónica embebida de adquisición, procesamiento, transmisión, almacenamiento y visualización de información, para las operaciones que demanden tareas en tiempo real y/o de funcionamiento autónomo.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	15	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Comunicación con Sensores Automotrices	Conocer las interfaces normalizadas disponibles en los sistemas embebidos principalmente en el ámbito automotriz.	Implementar diseños de sistemas embebidos en base a las especificaciones técnicas de operación de manera local o distribuida.	<p>Desarrollar el pensamiento analítico para promover la resolución eficaz de problemas técnicos complejos y fomentar la innovación en los sistemas automotrices.</p> <p>Demostrar ser observador para detectar los detalles sutiles y profundos en el funcionamiento de los sistemas automotrices.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Redes de microcontroladores	Monitorear redes de comunicación entre sistemas distribuidos por cable, inalámbricas y mixtas.	Desarrollar redes de comunicación de sistemas embebidos ya sea por cable, inalámbrica o mixta bajo un protocolo de comunicación.	<p>Desarrollar un sentido crítico para evaluar de manera objetiva las soluciones técnicas, identificar áreas de mejora en el diseño y la implementación de sistemas automotrices, y contribuir a la innovación continua en la industria automotriz.</p> <p>Demostrar el respeto al medio ambiente mediante la integración de prácticas de diseño ecoamigables y desarrollar tecnologías sostenibles en la ingeniería de sistemas automotrices, priorizando la eficiencia energética y la reducción de emisiones para contribuir a un futuro más limpio y sustentable.</p>
El Internet de las cosas (IoT)	Caracterizar aplicaciones de monitoreo automotriz en el contexto del Internet de las cosas (IoT).	Instalar aplicaciones de monitoreo automotriz en el contexto del internet de las cosas (IoT).	<p>Asumir con ética sus decisiones manteniendo la integridad y responsabilidad en cada paso del proceso de diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas automotrices, garantizando la seguridad y el bienestar tanto de los usuarios como del medio ambiente.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tarea de investigación. Práctica de laboratorio. Estudio de caso.	Internet. Medios audiovisuales. Libros impresos. Manual de prácticas. Pintarrón. Equipo de cómputo. Proyector. SOFTWARE Y HADWARE.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
El estudiante conoce las diferentes interfaces en un sistema embebido para lograr la mejor comunicación entre diferentes sistemas embebidos en el automóvil.	A partir de la exposición se realizarán una red de sistemas embebido sobre el automóvil.	Lista de verificación.
El estudiante analiza las diferentes tecnologías en el contexto del internet de las cosas (IoT) con la finalidad de tener las mejores propuestas de aplicaciones.	A partir de una práctica se realizarán una comunicación entre dos sistemas embebidos.	Rúbrica.

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Unidad de Aprendizaje	IV.- Sistemas Embebidos con FPGA					
Propósito esperado	El estudiante desarrollará programación de descripción de hardware en sistemas embebidos con FPGA's, para el desarrollo de sistemas de adquisición, procesamiento, almacenamiento y visualización de información.					
Tiempo Asignado	Horas del Saber	15	Horas del Saber Hacer	10	Horas Totales	25

Temas	Saber Dimensión Conceptual	Saber Hacer Dimensión Actuacional	Ser y Convivir Dimensión Socioafectiva
Introducción a los FPGA	Identificar la arquitectura y necesidades en la rama automotriz de los dispositivos FPGA.	Proponer dispositivos FPGA dependiendo la necesidad de la aplicación.	<p>Desarrollar el pensamiento analítico para promover la resolución eficaz de problemas técnicos complejos y fomentar la innovación en los sistemas automotrices.</p> <p>Demostrar ser observador para detectar los detalles sutiles y profundos en el</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Diseño con FPGA	Conocer un entorno de diseño IDE de dispositivos FPGA.	Implementar diseños IDE básicos de dispositivos FPGA.	<p>funcionamiento de los sistemas automotrices.</p> <p>Desarrollar un sentido crítico para evaluar de manera objetiva las soluciones técnicas, identificar áreas de mejora en el diseño y la implementación de sistemas automotrices, y contribuir a la innovación continua en la industria automotriz.</p>
Descripción de Hardware con VHDL	Desarrolla diseños en lenguaje de descripción de hardware (HDL).	Implementar de diseños en descripción de hardware de circuitos combinacionales y secuenciales, con dispositivos FPGA comerciales.	<p>Demostrar el respeto al medio ambiente mediante la integración de prácticas de diseño ecoamigables y desarrollar tecnologías sostenibles en la ingeniería de sistemas automotrices, priorizando la eficiencia energética y la reducción de emisiones para contribuir a</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Desarrollo de aplicaciones	Desarrollar aplicaciones automotrices con lenguajes de descripción de hardware (HDL).	Desarrollar un sistema de adquisición, almacenamiento, procesamiento o monitoreo de datos en una aplicación del ámbito automotriz.	<p>un futuro más limpio y sustentable.</p> <p>Asumir con ética sus decisiones manteniendo la integridad y responsabilidad en cada paso del proceso de diseño, desarrollo y mantenimiento de sistemas automotrices, garantizando la seguridad y el bienestar tanto de los usuarios como del medio ambiente.</p>
----------------------------	---	--	--

Proceso Enseñanza-Aprendizaje			
Métodos y técnicas de enseñanza	Medios y materiales didácticos	Espacio Formativo	
		Aula	
Tarea de investigación. Práctica de laboratorio. Estudio de caso.	Internet. Medios audiovisuales. Libros impresos. Manual de prácticas. Pintarrón. Equipo de cómputo. Proyector. SOFTWARE, HADWARE Y FPGA'S.	Laboratorio / Taller	X
		Empresa	

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Proceso de Evaluación		
Resultado de Aprendizaje	Evidencia de Aprendizaje	Instrumentos de evaluación
<p>El estudiante conoce la estructura de programación en un lenguaje de descripción de hardware para un FPGA.</p> <p>El estudiante analiza los requerimientos necesarios para el desarrollo de sistemas de descripción de hardware en sistemas embebidos con FPGA.</p>	<p>A partir del programa en VHDL se realizarán un diseño para un sistema embebido con FPGA's.</p> <p>A partir de la práctica con FPGA's se realizará un sistema de adquisición, almacenamiento, procesamiento o monitoreo de datos en una aplicación del ámbito automotriz.</p>	<p>Rúbrica.</p> <p>Proyecto grupal</p>

Perfil idóneo del docente		
Formación académica	Formación Pedagógica	Experiencia Profesional
<p>Ing. Eléctrico, Ing. Electrónico. Ing. Mecatrónico, Ing. en Electricidad y Automatización, Ing. en Sistemas Automotrices, Ing. en Mecánica industrial, Ing. en Electrónica Industrial, e Ing. en Robótica y Mecatrónica.</p>	<p>Al menos dos años de experiencia en el manejo de herramientas didácticas y técnicas para la enseñanza-aprendizaje, conocimiento y aplicación del modelo educativo basado en competencias, técnicas de manejo de grupos.</p>	<p>Al menos dos años en área de programación o enseñanza de microcontroladores, sistemas embebidos de las tecnologías relacionadas con los vehículos.</p>

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	

Referencias bibliográficas					
Autor	Año	Título del documento	Lugar de publicación	Editorial	ISBN
Michael Barr	2007	Programming Embebed Systems	United States	O'Reilly	978-0596009830
John Catsoulis	2006	Designing Embedded Hardware	United States	O'Reilly	63-6920007555
Robert Oshana	2019	Software Engineering for Embedded Systems	United States	Newnes	978-0128094488
Elecia White	2011	Making Embedded Systems: Design Patterns for Great Software	United States	O'Reilly	978-1-449-30214-6
Tammy Noergaard	2013	Embedded Systems Architecture	United States	Newnes	978-0-12-382196-6
Ed. Lipiansky	2012	Embedded Systems Hardware for Software Engineers	United States	McGraw-Hill	978-0-07-163949-1
Ricardo Cassials	2020	Sistemas Embebidos FPGA	España	Marcombo	9788426729590

Referencias digitales			
Autor	Fecha de recuperación	Título del documento	Vínculo
Martín Sánchez	10 de mayo de 2024	Introducción a la programación en VHDL	https://docta.ucm.es/rest/api/core/bitstreams/4ded6d60-6b62-4f59-a7cd-2511b9a73861/content
innovaciondigital360	10 de mayo de 2024	Sistemas embebidos: qué son y para qué se utilizan	https://www.innovaciondigital360.com/iot/sistemas-embebidos-que-son-y-para-que-se-utilizan/

ELABORÓ:	DGUTYP	REVISÓ:	DGUTYP	F-DA-01-PA-LIC-48.1
APROBÓ:	DGUTYP	VIGENTE A PARTIR DE:	SEPTIEMBRE 2024	