



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Manufactura Robotizada
Clave de la asignatura:	MAD-2506
SATCA¹:	2-3-5
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura de Manufactura Robotizada ofrece a los estudiantes una comprensión integral de la aplicación de la robótica en los procesos de producción, especialmente en el contexto de la industria automotriz. A lo largo del curso, se exploran los conceptos fundamentales de la robotización, comenzando con su definición, historia y evolución, y continuando con la clasificación de robots y los componentes de un manipulador.

Los estudiantes aprenderán sobre los movimientos básicos de los robots, la operación mediante controladores y el uso de lenguajes de programación específicos, donde se incluyen instrucciones básicas, tipos de datos, sistemas de coordenadas, lazos condicionales, y la planificación de trayectorias. Asimismo, se abordará la importancia del entorno de simulación en la programación y operación de robots, así como la comunicación e integración con otros dispositivos, lo que es esencial para la automatización eficiente en la manufactura.

La asignatura también profundiza en la planificación de procesos robotizados, la distribución espacial del proceso (layout), la selección de robots y la implementación de sistemas de seguridad, cruciales para la operación segura y efectiva de sistemas automatizados. A medida que los estudiantes se familiarizan con los usos de los robots en la manufactura automotriz, se evalúa el impacto que estos sistemas tienen en la productividad y calidad del producto, así como los desafíos que presenta la robotización en el sector.

Al concluir la asignatura, los estudiantes estarán equipados con las competencias necesarias para implementar y gestionar sistemas de manufactura robotizada, contribuyendo a la innovación y mejora continua en la industria.

Intención didáctica

La asignatura de Manufactura Robotizada se organiza en cuatro temas fundamentales que abordan los conceptos clave y las aplicaciones de la robótica en la industria automotriz, destacando su papel crucial en la optimización de procesos productivos.

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



En el primer tema, se introducen los conceptos básicos de la robotización, incluyendo su definición, historia y evolución. Se explorará la clasificación de robots y los componentes de los manipuladores, proporcionando a los estudiantes una base sólida para comprender la tecnología robótica y su funcionalidad.

El segundo tema se centra en los movimientos básicos del robot y en el uso del controlador, así como en el lenguaje de programación utilizado para operar los robots. Los estudiantes aprenderán sobre las instrucciones básicas, tipos de datos y sistemas de coordenadas, así como la planificación de trayectorias y la implementación de rutinas y subrutinas. Esta sección permitirá a los estudiantes desarrollar habilidades prácticas en la programación de robots y en la simulación de su funcionamiento.

El tercer tema aborda la planificación de procesos robotizados, analizando la distribución espacial del proceso (layout), la selección de robots adecuados para diversas aplicaciones y la integración de sistemas de seguridad en los procesos automatizados. A través de estudios de caso y ejemplos prácticos, los estudiantes aprenderán a diseñar procesos eficientes y seguros utilizando tecnología robótica.

El cuarto tema examina el uso de robots en procesos de manufactura automotriz, así como el impacto de la robótica en la industria y los desafíos asociados con su implementación. Los estudiantes tendrán la oportunidad de analizar procesos como la manipulación, el montaje, la soldadura robotizada y el control de calidad, lo que les permitirá entender cómo la robótica puede mejorar la eficiencia y la calidad en la producción.

A través de esta estructura, la asignatura busca desarrollar competencias técnicas y analíticas que preparen a los estudiantes para enfrentar los retos de la manufactura robotizada en el sector automotriz, fomentando una cultura de innovación y mejora continua en la industria.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Revisión del 12 al 30 de agosto de 2024 por parte del Tecnológico Nacional de México Campus Lerdo.	Representantes de los Institutos Tecnológicos Superiores de: Instituto Tecnológico Superior de Lerdo.	Reunión para el Análisis y Diseño por competencias de la Especialidad de Manufactura Inteligente.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura



- Desarrollar la capacidad de los estudiantes para diseñar, programar e implementar sistemas de manufactura robotizada en la industria automotriz, integrando conocimientos teóricos y prácticos sobre la robótica, la programación de robots y la planificación de procesos automatizados, con el fin de optimizar la eficiencia, calidad y seguridad en los procesos de producción.

5. Competencias previas

- Comprender los conceptos básicos de automatización y control de procesos.
- Conocer los principios fundamentales de la mecánica y electrónica aplicados a sistemas de manufactura.
- Manejar herramientas de software para el diseño y simulación de procesos industriales.
- Aplicar técnicas de programación en lenguajes relevantes para la robótica y la automatización.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la manufactura robotizada	1.1 Conceptos básicos de la robotización 1.1.1 Definición de robotización 1.1.2 Historia y evolución de los sistemas robotizados 1.1.3 Terminología básica de sistemas robóticos 1.2 Clasificación de los robots 1.2.1 Por su tipo 1.2.2 Por sus grados de libertad 1.3 Manipulador y sus componentes 1.3.1 Sensores 1.3.2 Actuadores 1.3.3 Elementos mecánicos 1.3.4 Estructura 1.3.5 Elementos de control
2	Programación de robots manipuladores	2.1 Movimientos básicos del robot 2.1.1 MoveL 2.1.2 MoveJ



		2.1.3 MoveC 2.2 Uso del robot a través del controlador 2.2.1 Calibración básica 2.2.2 Programación desde el control 2.2.3 Manejo básico del controlador 2.3 Lenguaje de programación 2.3.1 Instrucciones básicas 2.3.2 Tipos de datos 2.3.3 Sistemas de coordenadas 2.3.4 Lazos condicionales 2.3.5 Programación de trayectorias 2.4 Rutinas y subrutinas 2.5 Comunicación e integración con dispositivos 2.5.1 Entradas y salidas digitales 2.5.2 Integración con sensores 2.5.3 Protocolos básicos de comunicación
3	Diseño de procesos robotizados	3.1 Planificación de procesos robotizados 3.2 Distribución espacial del proceso (layout) 3.3 Selección de robot 3.4 Sistemas de seguridad en procesos robotizados
4	Aplicación del robot en procesos de manufactura automatizada	4.1 Uso de robots en procesos de manufactura automatizada 4.2 Impacto de la robótica en la industria automatizada 4.3 Desafíos de la robotización en la industria automatizada 4.4 Procesos robotizados 4.4.1 Manipulación y montaje 4.4.2 Soldadura robotizada 4.4.3 Inspección y control de calidad automatizada

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la manufactura robotizada	
Competencias	Actividades de aprendizaje



Específica(s): - Comprender los conceptos básicos de la robotización, incluyendo su definición, evolución y clasificación, así como la identificación de los componentes de un manipulador, para aplicar este conocimiento en el contexto de la manufactura automatizada.. Genéricas: - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. - Capacidad de comunicación oral y escrita. - Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. - Compromiso con la calidad.	- Lectura y análisis de artículos sobre la historia y evolución de la robótica, seguida de una discusión grupal para fomentar la comprensión crítica de los avances tecnológicos. - Investigación sobre la clasificación de robots, donde los estudiantes presentarán ejemplos de diferentes tipos de robots utilizados en la industria. - Demostración práctica de los componentes de un manipulador, incluyendo su función y operación, mediante el uso de modelos físicos o simulaciones. - Desarrollo de un glosario de términos clave relacionados con la robotización, que los estudiantes actualizarán a medida que avancen en el curso.
2. Programación de robots manipuladores	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Desarrollar habilidades para programar robots manipuladores utilizando instrucciones básicas y tipos de datos, así como la planificación de trayectorias, para optimizar su funcionamiento en procesos de manufactura. Genéricas: - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. - Capacidad de comunicación oral y escrita. - Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. - Compromiso con la calidad.	- Taller de programación donde los estudiantes aprenderán a utilizar un simulador de programación de robots, realizando ejercicios prácticos sobre las instrucciones básicas y tipos de datos. - Ejercicio de planificación de trayectorias, en el que los estudiantes diseñarán y programarán un movimiento específico para un robot manipulador en un entorno simulado, analizando la eficiencia del recorrido. - Análisis de casos de estudio sobre la programación de robots en aplicaciones industriales reales, discutiendo las estrategias utilizadas y sus resultados.



	Desarrollo de un proyecto colaborativo en el que los estudiantes diseñarán un programa para un robot manipulador que realice una tarea específica, presentando su solución al resto del grupo y justificando sus elecciones programáticas.
3. Diseño de procesos robotizados	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Elaborar el diseño de procesos robotizados considerando la planificación de actividades, distribución espacial del proceso y selección de robots, para mejorar la eficiencia y efectividad en la manufactura. Genéricas: - Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. - Capacidad de comunicación oral y escrita. - Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. - Compromiso con la calidad.	- studio de casos de diseño de procesos, donde los estudiantes analizarán diferentes escenarios de manufactura automatizada y propondrán un diseño óptimo para la integración de robots en esos procesos. - Taller de diseño de layout, en el que los estudiantes crearán un diseño de distribución espacial (layout) para un proceso robotizado específico, teniendo en cuenta la ergonomía y la eficiencia del flujo de trabajo. - Simulación de selección de robots, donde los estudiantes investigarán y seleccionarán el tipo de robot más adecuado para un proceso dado, justificando su elección con base en las características del robot y las necesidades del proceso. - Presentación grupal de proyectos donde los estudiantes elaborarán un diseño completo de un proceso robotizado, que incluya la planificación de actividades, selección de robots y layout, y lo expondrán ante sus compañeros, promoviendo el aprendizaje colaborativo y el intercambio de ideas.



4. Aplicación del robot en procesos de manufactura automotriz	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): ● Implementar robots en procesos de manufactura automotriz, evaluando su impacto en la eficiencia operativa, la calidad del producto y la seguridad industrial, para optimizar las líneas de producción. Genéricas: ● Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. ● Capacidad de comunicación oral y escrita. ● Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. ● Compromiso con la calidad.	● Análisis de casos de estudio en la industria automotriz, donde los estudiantes examinarán la implementación de robots en diferentes procesos, como soldadura, ensamblaje y control de calidad, y discutirán sus beneficios y desafíos. ● Visitas virtuales a fábricas automotrices, donde los estudiantes observarán la operación de robots en tiempo real y analizarán cómo estos contribuyen a la mejora de los procesos de producción. ● Taller práctico de programación de robots, en el que los estudiantes programarán un robot para realizar tareas específicas de manufactura automotriz, aplicando los conceptos de programación y control previamente aprendidos. ● Desarrollo de un proyecto de integración de robots, donde los estudiantes diseñarán una propuesta para implementar un sistema robótico en un proceso específico de manufactura automotriz, considerando factores como costo, seguridad y eficiencia.

8. Práctica(s)

- Práctica 1: Introducción a la programación de robots
- Práctica 2: Configuración del manipulador robótico
- Práctica 3: Simulación de trayectorias en entorno virtual



- Práctica 4: Implementación de movimientos básicos del robot
- Práctica 5: Programación de rutinas y subrutinas
- Práctica 6: Integración de sensores en un sistema robótico
- Práctica 7: Desarrollo de un proceso de soldadura robotizada
- Práctica 8: Inspección de calidad utilizando robots
- Práctica 9: Evaluación de seguridad en procesos robotizados
- Práctica 10: Diseño y simulación de un proceso de ensamblaje robótico

9. Proyecto de asignatura

Los estudiantes deberán diseñar e implementar un sistema robotizado que realice una tarea específica en un proceso de manufactura automatizada.

Las fases del proyecto contendrán:

1. Selección de tareas
2. Diseño del proceso
3. Programación del robot
4. Simulación y validación
5. Presentación del proyecto
6. Informe Final

Criterios de Evaluación:

- Claridad y Justificación del Diseño
- Programación y Funcionalidad
- Presentación y Comunicación
- Análisis de Resultados
- Informe Final

10. Evaluación por competencias

La evaluación debe ser continua, formativa y sumativa por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje, haciendo especial énfasis en:

- Evaluación diagnóstica.
- Investigación en diversas fuentes de información.
- Desarrollo de actividades y reporte de prácticas.
- Exposición de temas específicos.



- Exámenes teóricos - prácticos que demuestren parte del conocimiento adquirido durante la asignatura.

11. Fuentes de información

- Craig, J. J. (2013). *Introducción a la robótica: Análisis, control y programación*. Pearson.
- González, A. (2019). *Robótica: Un enfoque práctico*. Ediciones Paraninfo.
- Gutiérrez, J. (2015). *Robótica móvil*. Alfaomega.
- Ríos, J. (2020). *Robots: La revolución de la robótica*. Editorial Universitaria Ramón Areces.
- Rojas, R. (2018). *Robótica: Fundamentos y aplicaciones*. McGraw-Hill.