

### 1. Datos Generales de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura:</b>	Robótica
<b>Clave de la asignatura:</b>	MAF-1603
<b>Créditos (Ht-Hp - créditos):</b>	3-2-5
<b>Carrera:</b>	Ingeniería industrial

### 2. Presentación

#### Caracterización de la asignatura

Esta asignatura, forma en el estudiante de la carrera de ingeniería industrial, la capacidad de seleccionar y programar un robot manipulador para optimizar un determinado proceso industrial.

La importancia de robótica industrial radica en la formación teórico práctica que recibe el futuro profesional en la tecnología que integra un robot manipulador y especialmente por la imprescindible necesidad en una gama cada vez mayor de procesos industriales y de servicios.

Consiste en el estudio, programación y uso, de los robots industriales manipuladores para la ejecución de procesos industriales.

Se relaciona con las asignaturas de programación, y electrónica en temas como programación estructurada, y sensores. Genera la lógica del programa y escribe expresiones aritméticas y lógicas en un lenguaje de programación, conoce la estructura de una función y su implementación en un lenguaje de programación, conoce la aplicación básica de los distintos tipos de sensores electrónicos.

#### Intención didáctica

Son cuatro temas, contemplando en el primero la historia y evolución de la robótica, la identificación de los diversos tipos de robots de acuerdo a su morfología, así como sus diferentes especificaciones, se aborda el tema de sensores tanto externos como internos, y los actuadores hidráulicos, neumáticos y eléctricos.

El tema dos promueve la programación de robots industriales utilizando técnicas de programación por enseñanza y programación textual. Afirmando el sistema de programación como la herramienta con que cuenta el usuario para acceder a las diversas prestaciones del robot.

El tema tres expone que un robot industrial raramente trabaja como un elemento aislado, sino que forma parte de un proceso de fabricación que incluye muchos otros equipos. Se

aborda desde un aspecto técnico aquellos temas relacionados pues con la implantación de un robot en un entorno industrial.

El cuarto tema se estudia las aplicaciones industriales más frecuentes, destacando las posibilidades del robot y sus ventajas frente a otras alternativas.

El énfasis fundamental de la materia es reunir todo el conocimiento necesario en las varias disciplinas que involucran a la robótica como lo es sistemas de manufactura donde los sistemas automáticos convergen para obtener una producción con altos estándares.

Se contempla el desarrollo de actividades prácticas que promuevan, de los temas básicos a los avanzados, el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo y control de las articulaciones del robot, que pueden ser de naturaleza eléctrica, neumática o hidráulica, considerando siempre sus datos relevantes; el 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.

Para el desarrollo de competencias específicas y genéricas el docente propiciará los ambientes de aprendizaje por medio de estrategias de enseñanza y aprendizaje tanto individuales como grupales, que generen el conocimiento a partir del análisis de la información teórica y práctica de acuerdo a cada tema

### 3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico Superior De Lerdo. Cd. Lerdo, Durango. Abril 2013	Academia de Ingeniería Industrial.	Diseño curricular de la especialidad Manufactura Automatizada.

### 4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia específica de la asignatura
Adquiere los conocimientos necesarios para proponer soluciones en la automatización de procesos de manufactura industriales mediante la selección y aplicación de robots manipuladores, para asegurar la calidad eficiencia y rentabilidad de dichos procesos.

### 5. Competencias previas

Conoce el concepto de algoritmo y lógica de programación.  
 Aplica los fundamentos de seguridad industrial.  
 Conoce principios básicos de electrónica.

## 6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Introducción a la robótica	1.1. Origen y desarrollo de la robótica 1.2. Definición y clasificación del robot 1.3. Morfología del robot 1.3.1. Estructura mecánica del robot. 1.4. Sensores. 1.5. Actuadores. 1.6. Componentes del sistema de control de un robot manipulador. 1.7. Interpretación de especificaciones. 1.8. Aspectos para la seguridad.
2	Programación de robots manipuladores.	2.1. Métodos de programación de robots 2.2. Requerimientos de un sistema de programación de robots. 2.2.1 Entorno de programación 2.2.2 Estructura de un programa 2.2.3 Tipos de datos 2.2.4 Control del movimiento del robot 2.2.5 Control del flujo de ejecución del programa. 2.3. Ejercicios prácticos de programación.
3	Criterios de implantación de un robot industrial	3.1. Diseño y control de una célula robótica 3.1.1 Disposición del robot en la célula 3.1.2 Características del sistema de control de la célula de trabajo. 3.2. Características a considerar en la selección de un robot. 3.3. Seguridad en instalaciones robotizadas 3.4. Ejercicios prácticos de programación.
4	Aplicaciones industriales de los robots	4.1. Clasificación de las principales aplicaciones industriales de la robótica. 4.1.1 trabajos en fundición 4.1.2 Soldadura 4.1.3 Aplicación de materiales. pintura 4.1.4 Alimentación de máquinas 4.1.5 paletización 4.1.6 Control de calidad

## 7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la robótica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b>            Conoce los fundamentos e importancia de la robótica.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Consulta diversas fuentes para conocer publicaciones científicas y tecnológicas de la robótica.</li> <li>▪ Discusión grupal de los avances de la robótica y su impacto.</li> <li>▪ Describe los componentes de un robot industrial, las características de robots y las definiciones básicas de la robótica</li> <li>▪ Visita una empresa, consulta la estructura mecánica de un robot, los actuadores y sensores y los expone en clase.</li> <li>▪ Investiga e identifica la capacidad del robot de acuerdo a sus especificaciones y la aplicación práctica en la industria.</li> </ul>
2. Programación de robots manipuladores	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Examina las diferentes técnicas de programación, así como las ventajas y desventajas de cada una de ellas.</li> <li>▪ Analiza las características propias de un sistema de programación de robots.</li> <li>▪ Concreta en casos prácticos de programación de robots industriales</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ investiga las estrategias básicas de control y técnicas de programación de tareas utilizadas en robótica, y las aplica a un caso particular con un robot industrial.</li> <li>▪ Crea y ejecuta programas de robótica utilizando funciones y subrutinas en la aplicación de alguna tarea industrial.</li> </ul>

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	
<b>3. Criterios de implantación de un robot industrial</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b>          Conoce, diseña e implementa una célula robótica desde el punto de vista de <i>lay-out</i> (esquema de disposición de equipos, maquinas, y demás elementos de la planta) y de la arquitectura de control.</p> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar</li> <li>• Comunicación oral y escrita</li> <li>• Solución de problemas</li> <li>• Toma de decisiones</li> <li>• Trabajo en equipo</li> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidad de trabajar en forma autónoma.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Visita una empresa donde se cuente con un proceso de producción con celdas de manufactura automatizadas, identifica las características, las medidas de seguridad, y elabora reporte.</li> <li>▪ Analiza en grupo los resultados de la investigación de campo.</li> <li>▪ Identifica los puntos de un proceso donde se pueda aplicar una automatización.</li> </ul>
<b>4. Aplicaciones industriales de los robots</b>	
<b>Competencias</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
<p><b>Específica(s):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Conoce las posibilidades del robot industrial y sus ventajas frente a otras alternativas.</li> <li>▪ Justifica el uso del robot por las condiciones intrínsecas del medio de trabajo y la calidad de los resultados.</li> </ul> <p><b>Genéricas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Capacidad de análisis y síntesis</li> <li>▪ Capacidad de organizar y planificar</li> <li>▪ Comunicación oral y escrita</li> <li>▪ Solución de problemas</li> <li>▪ Toma de decisiones</li> <li>▪ Trabajo en equipo</li> <li>▪ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica</li> </ul> <p>Habilidad de trabajar en forma autónoma.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Realiza análisis de sistemas robotizados en empresa de la región.</li> <li>▪ Analiza en grupo la investigación de campo</li> <li>▪ Investiga el mercado en la región para la aplicación de los robots manipuladores industriales.</li> </ul>

## 8. Prácticas

- Reconocimiento e identificación de los elementos que conforman el sistema del Robot CRS A465 para su operación, enseñanza y programación; así como los interruptores e indicadores del controlador C500C y de la caja de enseñanza (Teach Pendant).
- Programación en RALP3 (Robotic Automation Programming Language) y grabación de puntos de trayectoria.
- Elaboración de programas en el ROBCOMM3 condicionando las acciones del robot y realizando secuencias cíclicas de movimientos.
- identificar y establecer la relación que existe entre el módulo de señales de entrada, salida y los comandos de manejo dentro de un programa para realizar trayectorias.
- Elaboración de programas que incluyen subrutinas y funciones para la ejecución de un proceso de manufactura.

## 9. Proyecto de asignatura

Realiza el diseño de una celda de manufactura robotizada con base a los conceptos de la asignatura durante el curso, que permita crear las condiciones apropiadas de trabajo en los sistemas hombre-máquina-ambiente, considerando las etapas de: Fundamentación, Planeación, Ejecución y Evaluación.

## 10. Evaluación por competencias

La evaluación ha de ser diagnóstica, formativa y sumativa, de forma continua, por lo que se debe considerar el desempeño en cada una de las actividades de aprendizaje utilizando:

- Listas de cotejo en trabajos de investigación
- Rúbricas para la evaluación de las prácticas.
- Rubricas para las actividades de aprendizaje
- Portafolio de evidencias.
- Proyecto de asignatura.
- Preguntas dirigidas durante el desarrollo del tema.
- Exámenes escritos.
- Autoevaluación
- Ficha de observación

## 11. Fuentes de información

1. Barrientos, Antonio. *Fundamentos de Robótica*. Editorial McGraw-Hill.
2. Mellado, Martín. *Prácticas de Programación de Robots*. Editorial UPV.
3. Iñigo, Rafael. *Robots Manipuladores Industriales*. Editorial Alfaomega.
4. Robot System Software Documentation Guide. Copyright © 2000 CRS Robotics Corporation.
5. <http://www.abb.com/robotics>