

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA:

Nombre de la asignatura:	<b>Control, Diseño de Tareas en el Robot y Enlaces con la Computadora</b>
Carrera:	Ingeniería Mecatrónica
Clave de la asignatura:	<b>SRD-1003</b>
Horas teoría-horas práctica- créditos:	2 - 3 - 5

## 2.- PRESENTACIÓN

### **Caracterización de la asignatura**

Proyectar, analizar y diseñar y sistemas robóticos que integren equipos de la ingeniería en mecatrónica.

Capacitar, instruir y entrenar en las ramas de la ingeniería mecatrónica a diverso personal.

Manejar los principios y aplicaciones de otras disciplinas relacionadas con la ingeniería mecatrónica.

Utilizar los procesos, métodos, instrumentos y herramientas propios de la ingeniería mecatronica.

Continuar con estudios de postgrado del area relacionado a ciencias de la ingeniería mecatrónica.

### **Intención didáctica**

La asignatura cubre la necesidad del uso de los sistemas robóticos para el area de control, diseño y tareas en el robot dentro ellas el uso de un de un robot industrial de 5 y 6 grados de libertad.

El temario está organizado en tres unidades.

- La primera unidad, introduce al estudiante a comprender la importancia del uso de las herramientas matemáticas en la robótica
- En La unidad dos, se aplica el uso del control y programación en la robótica.
- En la unidad tres, El alumno especifica los tipos de trayectorias y tareas que un robot puede seguir con las instrucciones adecuadas a fin de llevar fielmente la dirección que debe llevar el mismo

## 3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p><b>Competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender la importancia del uso de las herramientas matemáticas en la robótica</li> <li>• Aplicar el uso del control y programación en la robótica.</li> <li>• Analizar un problema para poder programar el robot en el menor tiempo de su trayectoria</li> </ul>	<p><b>Competencias genéricas:</b></p> <p><b>Competencias instrumentales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de análisis y síntesis.</li> <li>• Capacidad de organizar y planificar.</li> <li>• Conocimientos básicos de la carrera.</li> <li>• Comunicación oral y escrita.</li> <li>• Habilidades del manejo de la computadora.</li> <li>• Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas.</li> <li>• Solución de problemas.</li> <li>• Toma de decisiones.</li> </ul> <p><b>Competencias interpersonales:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Trabajo en equipo.</li> <li>• Habilidades interpersonales.</li> </ul> <p><b>Competencias sistémicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica.</li> <li>• Habilidades de investigación.</li> <li>• Capacidad de aprender.</li> <li>• Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad).</li> <li>• Habilidad para trabajar en forma autónoma.</li> <li>• Búsqueda del logro.</li> </ul>
--	--

#### 4. HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 29 Noviembre 2012	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatronica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión de Diseño de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Mecatrónica

## 5.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

El objetivo de la asignatura es introducir al estudiante de Ingeniería Mecatrónica en el campo de la Robótica industrial tanto en el aspecto teórico como práctico y que sean capaces de trabajar con robots industriales si se requiere y capacitar al personal técnico en sistemas que incluyan elementos de robótica industrial. Además de los conceptos básicos, la asignatura pretende enseñar los principios y técnicas de programación de robots, de manera que el alumno adquiriera un conocimiento suficiente de las posibilidades y limitaciones de los robots y de su programación.

Así mismo que tengan los conocimientos básicos necesarios para continuar un postgrado en mecatrónica

## 6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Analizar y solucionar problemas Se requiere que el alumno tenga conocimientos de máquinas eléctricas, de Control, de diseño de sistemas con microcontroladores, electrónica de potencia, álgebra lineal, calculo integral y programación.
- Identificar y analizar necesidades de automatización
- Identificar el tipo de configuración robótico para cada clase de proceso.

## 7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Herramientas matemáticas para la localización especial del robot	1.1. Representación de la posición 1.2. Representación de la orientación 1.3. Matrices de transformación homogénea 1.2.1. Matrices de rotación 1.2.2. Ángulos de Euler 1.2.3. Par de rotación y cuaternios 1.3.1. Coordenadas y

		<p>matrices homogéneas</p> <p>1.3.2. Aplicación de las matrices homogéneas</p> <p>1.3.3. Gráficos de transformación</p>
2	Cinemática y Control del robot	<p>2.1. Modelo cinemática directo y cinemática inversa</p> <p>2.1.1. Modelo cinemática de velocidad y aceleración</p> <p>2.1.2. Obtención de la matriz Jacobiana directa e inversa</p> <p>2.2. Control cinemático</p> <p>2.2.1. Control ON - OFF</p> <p>2.2.2. Control Proporcional</p> <p>2.2.3. Control Proporcional Integral Derivativo</p>
3	Planificación de tareas para el robot	<p>3.1. Tipos de trayectorias</p> <p>3.1.1. Trayectoria punto a punto</p> <p>3.1.2. Trayectorias oordinadas o isocriñas</p>

		<p>3.1.3. Trayectorias continuas</p> <p>3.2. Generación de trayectorias cartesianas</p> <p>3.2.1. Evolución de la orientación</p> <p>3.2.2. Ejemplos</p> <p>3.3. Interpolación de trayectorias</p> <p>3.3.1. Interpolaciones lineales</p> <p>3.3.2. Interpoladores cúbicos</p> <p>3.3.3. Interpoladores a tramos</p>
--	--	--

## 8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS (desarrollo de competencias genéricas)

El profesor debe:

Combinar las clases teóricas con clases prácticas si es posible, de forma que se puedan aplicar los conceptos enseñados. Se propone además un proyecto práctico sobre algún aspecto relacionados con la asignatura a realizar en grupos de tres o cuatro personas, con el objeto de fortalecer también la idea de trabajo en equipo. Como recursos didácticos se hace uso de los convencionales como el cañón de vídeo, pintarrón y computadoras para correr programas de simulaciones correspondientes a la asignatura. Se completa el curso con una visita a una empresa caracterizada por un entorno de fabricación robotizado y a la celda de manufactura del mismo Instituto.

## 9. SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

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

Se aplicarán 2 o 3 exámenes escritos

. Se evaluará un proyecto práctico como trabajo final

. A las tareas, consultas y exposiciones se les dará el peso que el maestro juzgue conveniente

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante las actividades realizadas en el laboratorio, así como de las conclusiones obtenidas de dichas observaciones.
- Reportes escritos de las soluciones a problemas desarrollados fuera de clase.
- Información obtenida durante las investigaciones solicitadas plasmada en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos.
- Desarrollo de programas de ejemplo.

## 10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Herramientas matemáticas para la localización espacial del robot

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
Identificar las herramientas matemáticas para analizar los robot industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprender el uso de las matrices para rotación y traslación de los robots industriales</li> <li>• Investigar las características de las configuraciones de los robots industriales.</li> <li>• Entender el uso de los cuaternios como herramienta de localización y orientación espacial para los robots tipo industrial.</li> </ul>

### Unidad 2: Cinemática y Control del robot

<b>Competencia específica a desarrollar</b>	<b>Actividades de aprendizaje</b>
Analizar y Modelar un	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtener el modelo cinemático de un robot de dos y tres</li> </ul>

robot industrial	grados de libertad <ul style="list-style-type: none"> <li>● Utilizar el modelo cinematico para encontrar las singularidades de un robot</li> <li>● Programar el robot para controles basicos.</li> </ul>
------------------	--

### Unidad 3: Planificación de tareas para el robot

Competencia específica a desarrollar	Actividades de aprendizaje
<ul style="list-style-type: none"> <li>● Analizar un problema para poder programar el robot en el menor tiempo de su trayectoria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Conocer los diferentes tipos de trayectorias existentes en los robots</li> <li>● Desarrollar un proceso industrial donde el robot interactúe.</li> <li>● Investigar nuevos procesos que puedan ayudar al servicio del hombre en el área industrial.</li> </ul>

## 11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Control de movimiento de robots manipuladores Victor Santibáñez y Rafael Nelly Prentice Hall
2. Ferraté, G., Amat, F. y otros. "Robótica industrial". Prentice Hall
3. Ayres, R.U. y otros. "Robotics and flexible manufacturing technologies".
4. Lothe, F., Kauffmann, J.M. "Robot components and systems".
5. José María Angulo Usategui , " Curso de Robótica ", Paraninfo Madrid

## 12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

Es recomendable la realización de prácticas en todas las unidades que consistan en el modelado y resolución de problemas

- 1.-Prácticas con el matlab
- 2.- Aprender a usar el paquete MATHCAD o MATLAB para resolver matrices.
- 3.- Aprender a usar el programa SOLID WORKS
- 4.- Practicas con el robot de carga y el de ensamble con el que cuenta el instituto
- 5.- Construcción de un robot de dos grados de libertad.