

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Robótica
Carrera :	RSF1304
Clave de la asignatura :	3 – 2 – 5
SATCA ¹	Ingeniería Electrónica

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electrónico la capacidad de:

Diseñar, analizar y construir equipos de instrumentación virtual y/o sistemas de control para la solución de problemas en el entorno profesional, aplicando normas técnicas y estándares nacionales e internacionales.

Crear, innovar y transferir tecnología aplicando métodos y procedimientos en proyectos de ingeniería electrónica, tomando en cuenta el desarrollo sustentable del entorno.

Planear, organizar, dirigir y controlar actividades de instalación, actualización, operación y mantenimiento de equipos y/o sistemas electrónicos.

Aplicar las nuevas Tecnologías de la información y de la comunicación, para la adquisición y procesamiento de datos.

Comprometer su formación integral permanente y de actualización profesional continua, de manera autónoma.

Simular modelos que permitan predecir el comportamiento de sistemas electrónicos empleando plataformas computacionales

Resolver problemas en el sector productivo mediante la automatización, instrumentación y control.

Diseñar e implementar interfaces gráficas de usuario para facilitar la interacción entre el ser humano, los equipos y sistemas electrónicos.

La asignatura de Instrumentación digital proporciona conocimientos y habilidades para que el estudiante desarrolle competencias relacionadas con la programación y la instrumentación visual a través del diseño de instrumentos virtuales para su aplicación en la automatización y monitoreo de procesos.

Consiste de seis temas, el primero trata sobre la morfología del robot, el segundo aborda el tema de Herramientas matemáticas para la localización espacial, el

tercero aborda el tema de cinemática directa, el cuarto sobre cinemática inversa, el quinto realiza la programación de robots, y por último en la sexta se implementa un diseño de una automatización real.

Para poder cursar esta materia el alumno requiere de programación básica de Controladores Lógicos Programables, instrumentación industrial y conocimiento del área de sistemas digitales.

Intención didáctica.

Se plantea el temario en seis temas, en las cuales se introduce al alumno al estudio y análisis de la configuración de un brazo robot, así como en la programación y simulación de celdas de trabajo que involucre al menos un robot, proporcionando instrucciones para el tratamiento de la información analógica y para la creación de controles PID; asimismo se proporcionan las herramientas necesarias para la creación de las interfaces HMI y SCADA interactivas con el usuario, que permitan monitorear y controlar procesos industriales. En el último tema se introduce al alumno en el diseño, simulación y prueba de planos y piezas en tercera dimensión permitiéndole desarrollar habilidades acordes a la realidad de los ambientes industriales.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación.

Durante el desarrollo de las actividades programadas es importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su conocimiento, aprecie la importancia del mismo y los hábitos de trabajo, asimismo desarrolle el interés, la flexibilidad, el entusiasmo y en consecuencia actúe de manera profesional.

Es necesario que el docente ponga atención y cuidado en los aspectos anteriores y los considere en el desarrollo de las actividades de aprendizaje de esta asignatura.

¹Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comprende los conceptos básicos de robótica móvil identificando los conceptos importantes, para entender y modelar la morfología de diferentes tipos de robots. • Entiende los diferentes tipos de locomoción de los robots móviles, para el análisis y diseño de los modelos matemáticos. 	<p>Competencias genéricas <u>Competencias instrumentales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de análisis y síntesis ▪ Capacidad de organizar y planificar ▪ Conocimientos generales básicos ▪ Conocimientos básicos de la carrera ▪ Comunicación oral y escrita en su propia lengua ▪ Conocimiento de una segunda lengua ▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora ▪ Habilidades de gestión de información(habilidad para buscar y
---	--

<ul style="list-style-type: none"> • Entiende los modelos cinemáticos de los robots móviles, para simular las trayectorias del robot. • Clasifica los tipos de sensores utilizados en la robótica móvil, para el control de los movimientos. • Conoce los métodos de localización y construcción de mapas, para el diseño de los movimientos. • Conoce los métodos de planificación y navegación para los robots móviles, para el diseño de celdas de manufactura. 	<p>analizar información proveniente de fuentes diversas</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Solución de problemas ▪ Toma de decisiones. <p><u>Competencias interpersonales:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad crítica y autocrítica ▪ Trabajo en equipo ▪ Capacidad de trabajar en equipo interdisciplinario ▪ Capacidad de comunicarse con profesionales de otras áreas ▪ Habilidad para trabajar en un ambiente laboral ▪ Compromiso ético <p><u>Competencias sistémicas:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Liderazgo • Habilidad para trabajar en forma autónoma • Capacidad para diseñar y gestionar proyectos • Iniciativa y espíritu emprendedor
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Hermosillo. 28 de Septiembre de 2012	Academia de Ingeniería Electrónica.	Reunión para la elaboración de las especialidades de los programas por competencias profesionales de la carrera de Ingeniería Electrónica.

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Adquirir los conocimientos necesarios para el diseño y manipulación de los diversos tipos de robots industriales y su interacción con equipos y dispositivos.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Realizar operaciones con matrices
- Generar diagramas de cuerpo libre
- Automatizar, controlar y programar máquinas
- Diagnosticar y analizar fallas en máquinas
- Analizar, diseñar y aplicar controladores electrónicos para sistemas macatrónicos
- Seleccionar y aplicar sensores y transductores a sistemas y procesos industriales
- Seleccionar, aplicar y diseñar elementos y dispositivos mecánicos en sistemas dinámicos.
- Interpretar y aplicar tolerancias y dimensiones geométricas.
- Seleccionar materiales para construcción de robots y manipuladores.
- Realizar y/o seleccionar interfaces electrónicas para el control de elementos mecánicos

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Morfología Robótica	1.1. Introducción 1.2. Automatización y robótica 1.3. Arquitectura del robot y sus componentes 1.4. Caracterización del manipulador 1.5. Elementos terminales 1.6. Modelos del manipulador.
2.	Herramientas matemáticas para la localización espacial	2.1 Representación de posición 2.2 Representación de orientación 2.3 Matrices de transformación homogéneas 2.4 Aplicación de los Cuaternarios 2.5 Utilización de Matlab para los modelos y simulación de Robots.
3.	Cinemática directa	3.1 Concepto de localización 3.2 Representación de la posición y la orientación 3.3 Cuaternarios 3.4 El modelo cinemática directa 3.5 Construcción del modelo directo
4.	Cinemática inversa	4.1 Introducción. 4.2 Métodos de resolución algebraicos 4.3 Métodos de resolución geométricos 4.4 Métodos de resolución numéricos 4.5 Desacoplo cinemática. 4.6 Control de movimientos

5.	Programación de robots	5.1 Niveles del lenguaje 5.2 Programación gestual 5.3 Programación textual 5.4 Características de los lenguajes a nivel robot 5.5 Programación en el Cosimir 5.6 Aplicaciones.
6.	Proyecto integrador	6.1 Propuesta de anteproyecto. 6.2 Desarrollo de prototipo. 6.3 Reporte de resultados.

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Propiciar actividades de búsqueda, selección y análisis de información en distintas fuentes.
- Propiciar el uso de las nuevas tecnologías en el desarrollo de los contenidos de la asignatura.
- Propiciar actividades de planeación y organización de distinta índole en el desarrollo de la asignatura.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, el intercambio argumentado de ideas, la reflexión, la integración y la colaboración de y entre los estudiantes.
- Propiciar, en el estudiante, el desarrollo de actividades intelectuales de inducción-deducción y análisis-síntesis, las cuales lo encaminan hacia la investigación, la aplicación de conocimientos y la solución de problemas.
- Desarrollar actividades de aprendizaje que propicien la aplicación de los conceptos, modelos y metodologías que se van aprendiendo en el desarrollo de la asignatura.
- Proponer problemas que permitan al estudiante la integración de contenidos de la asignatura y entre distintas asignaturas, para su análisis y solución.
- Relacionar los contenidos de la asignatura con el cuidado del medio ambiente; así como con las prácticas de una ingeniería con enfoque sustentable.
- Observar y analizar fenómenos y problemáticas propias del campo ocupacional.
- Relacionar los contenidos de esta asignatura con las demás del plan de estudios para desarrollar una visión interdisciplinaria en el estudiante.

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

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

- Reportes escritos de las observaciones hechas durante el desarrollo de las prácticas en el laboratorio.

- Interpretación de la información obtenida durante las investigaciones solicitadas en documentos escritos.
- Exámenes escritos para comprobar el manejo de aspectos teóricos cuidando que esta no sea la única forma de evaluar.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Morfología Robótica

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer los principales elementos que conforman la robótica como son: tipos y arquitectura de robots, sistemas de control, motores, encoders, etc	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se formarán equipos de 4 personas para hacer exposiciones sobre temas relevantes relacionados con el diseño y construcción de robots. ▪ Se realizarán prácticas que apoyen este conocimiento.

Unidad 2: Herramientas matemáticas para la localización espacial

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer las diferentes herramientas matemáticas para el análisis de la localización de objetos en cuanto a posición y orientación en el espacio.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se expondrán ejemplos didácticos y se realizarán ejercicios que ayuden a comprender este tema. ▪ Utilizando sistemas cartesianos realizar la comprobación de la localización en el espacio de un objeto ▪ Se apoyará con el programa de mathcad para realizar diferentes tipos de ejercicios

Unidad 3: Cinemática directa

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Trabajar con coordenadas homogéneas para resolver el	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Se expondrán ejemplos didácticos y se realizarán ejercicios que ayuden a comprender este tema.

problema cinemático directo e inverso y poder ubicar la posición y el movimiento de cada uno de los eslabones (<i>link</i>) del brazo.	<ul style="list-style-type: none"> Se apoyará con el programa de mathcad para realizar diferentes tipos de ejercicios
--	--

Unidad 4: Cinemática inversa

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Conocer los principios cinemática inversa del brazo manipulador que le permitan mantenerse funcionando de manera óptima	<ul style="list-style-type: none"> Se expondrán ejemplos Cinemática inversa y se realizarán ejercicios que ayuden a comprender este tema. Se apoyará con el programa mathcad para realizar diferentes tipos de ejercicios

Unidad 5: Programación de robots

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Que el alumno conozca la capacidad de un brazo industrial para interactuar con otros equipos.	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán prácticas de programación para que el alumno conozca los principales comandos que se utilizan en el control y manejo del brazo. Se realizarán prácticas de simulación que ayuden a comprender el funcionamiento del brazo. Se realizarán prácticas donde se tengan conexiones con otros dispositivos: PLC, robots, etc. que interactúen con la ejecución de tareas del brazo.

Unidad 6: Proyecto integrador

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Diseñar y armar un prototipo para la automatización del proyecto asignado que resuelva un problema real utilizando un Robot industrial y PLC.	<ul style="list-style-type: none"> Se realizarán prácticas de programación para que el alumno conozca los principales comandos que se utilizan en el control y manejo del brazo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Se realizarán prácticas de simulación que ayuden a comprender el funcionamiento del brazo. • Se realizarán prácticas donde se tengan conexiones con otros dispositivos: PLC, robots, etc. que interactúen con la ejecución de tareas del brazo.
--	--

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Barrientos A., Peñín L. F., Balaguer C., Aracil R. (1.997). Fundamentos de Robótica. MacGraw-Hill/Interamericana de España. ISBN 84-481-0815-9.
2. Ferraté G., Amat J., Ayza J., Basañez L., Ferrer F., Huber R. Torres C. (1.986) Robótica Industrial. Marcombo 1.986. ISBN 84-267-0609-6.
3. Craig J. J. (1.989) Introduction to Robotics Mechanics and Control. Second Edition. Adison-Wesley 1.986. ISBN 0-201-09528-9.
4. Gorla B., Renaud M. (1.984) Modèles des Robots Manipulateurs: applications à Leur Commande. Cepadues éditions. ISBN 2-85428-103-9
5. Groover M.P., Weiss M., Nagel R.N., Odrey N.G. (1.986). Industrial Robotics: Techology, Programing and Applications. McGraw Hill. ISBN 0-07-024989-X.
6. McKerrow P. J. (1.991) Introduction to Robotics. Addison-Wesley 1.991. ISBN 0-201-18240-8.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Armar una configuración básica de Robot
2. Realizar los movimientos del Robot básico
3. Manipulación de motores paso paso y servomotores
4. Calculo de movimientos y simulación utilizando Matlab.
5. Simulación de Celdas de manufactura.
6. Practicas con un robot industrial