



UNIVERSIDAD DE SONORA

Unidad Regional Centro

División de Ingeniería

Departamento de Ingeniería Industrial

LICENCIATURA EN INGENIERIA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

Nombre de la Asignatura: Robótica

Clave: 8029	Créditos: 6	Horas totales: 80	Horas Teoría: 1	Horas Práctica y laboratorio: 2 y 2	Horas Semana: 5
-----------------------	-----------------------	-----------------------------	---------------------------	---	---------------------------

Modalidad: Presencial

Eje de formación: Especializante

Elaborado por: Dr. Rafael Castillo Ortega

Antecedente: Seguridad Industrial

Consecuente:

Carácter: Optativa

Departamento de Servicio: Ingeniería industrial

Propósito:

La asignatura pertenece al eje Especializante, se imparte en el Noveno semestre y es de carácter obligatoria. El principal propósito es desarrollar conocimientos y habilidades para diseñar soluciones a problemas en la industria usando robots a fin de automatizar procesos productivos para hacerlos más eficientes considerando los avances en tecnología.

I. Contextualización

Introducción:

La industria del Estado de Sonora creció a partir de 1986 con la llegada de la Planta "Ford". Los requisitos de calidad demandaron en la industria la necesidad de contar y contratar personal capacitado en todas las áreas. Una de estas áreas, que hoy en día es de gran importancia; es la "Robótica Industrial" que demanda personal altamente calificado para los procesos de programación y mantenimiento de Robots.

Algunos de los procesos presentes en la industria en el estado donde se aplica el uso de esta tecnología son:

Robótica para soldadura, Robótica para pintura, Robótica de paletizado, Robótica de manipulación, Robot delta, Robot "Top Mount", Robot de colaboración.

Industrias y áreas donde utilizan: Aeroespacial, Automotriz, Electrónica, Plásticos, Alimentos y bebidas, Herramientas de mecanizado, Farmacéutica y de cosméticos.

Por todo lo anterior esta asignatura es importante en las tareas profesionales del ingeniero en mecatrónica. A continuación se presentan las Unidades Didácticas que conforman el curso:

En la Unidad didáctica I se aborda la seguridad industrial con respecto a la robótica.

En la Unidad didáctica II se utiliza la Simulación con software Roboguide.

En la Unidad didáctica III se esgrime una descripción de las partes del Robot.

En la Unidad didáctica IV se empieza con los Movimientos del Robot

En la Unidad didáctica V se hace uso de las E/S del PLC de seguridad del Robot
En la Unidad didáctica VI se recurre a la programación del robot en lenguaje Karel
En la Unidad didáctica VII se abordan las aplicaciones de un robot en la industria.

**Perfil del(los)
instructor(es):**

Estudios:

Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica y posgrado en área afín.

Experiencia:

Docente al menos un año

Profesional al menos dos años en el campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa información importante sobre la calidad de los materiales utilizados en los procesos de manufactura.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.

Competencias específicas:

MODELACIÓN

- Habilidad para desarrollar algoritmos que realicen generación de trayectorias que gobiernen los movimientos del robot, las interpolaciones y las restricciones de estas.
- Habilidad para describir la cinemática y dinámica del robot.
- Habilidad para programar el funcionamiento de robots y manipuladores industriales.
- Habilidad para controlar, monitorear e interconectar los robots que le permitan innovar y mantener equipos mecatrónicos en el sector productivo y de servicios

PROFESIONALISMO

- Es responsable de las acciones que realiza

Objetivo General:

Al terminar el curso el estudiante podrá desarrollar los procedimientos de encendido, apagado, programar y correr programas en aplicaciones de robótica. Conocerá los procedimientos para recuperación de errores y seguir los procedimientos recomendados en seguridad.

Objetivos Específicos:

1. Conocer la seguridad industrial con respecto a robótica.
2. Establecer un ambiente seguro virtual con el software Roboguide y experimentar con él.
3. Identificar las partes que conforman un Robot Industrial.
4. Conocer el movimiento que puede realizar un robot para posteriormente programarlo.
5. Conocer el PLC (Controlador Lógico Programable) que viene integrado en los robots industriales para seguridad tanto del operario, instalaciones, maquinaria, materiales y productos.
6. Conocer cómo hacer un programa para un robot industrial de forma segura y eficiente.
7. Aplicar los robots industriales en tareas específicas de la industria automotriz.

Unidad Didáctica II - LA SIMULACIÓN CON SOFTWARE ROBOGUIDE.

Unidad Didáctica III – DESCRIPCIÓN DE LAS PARTES DEL ROBOT.

Unidad Didáctica IV – LOS MOVIMIENTOS DEL ROBOT

Unidad Didáctica V – LAS E/S DEL PLC DE SEGURIDAD DEL ROBOT

Unidad Didáctica VI – LA PROGRAMACIÓN DEL ROBOT EN LENGUAJE KAREL

Unidad Didáctica VII – LAS APLICACIONES DE UN ROBOT EN LA INDUSTRIA.

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I - LA SEGURIDAD INDUSTRIAL CON RESPECTO A LA ROBÓTICA.

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. La seguridad industrial con respecto a la robótica

En la unidad I, el alumno adquirirá conocimientos sobre la seguridad industrial para protección del operario, instalaciones, equipo, materia prima y producto terminado

- Introducción a los Manipuladores Industriales
- Consideraciones de seguridad para la instalación del robot
- Seguridad del Personal y Equipo
- Usando Dispositivos de Seguridad
- Preparando una Celda de Trabajo Segura
- Seguridad Mientras Enseña u Opera Manualmente el Robot
- Seguridad Durante Operación Automática
- Seguridad Durante Inspección
- Seguridad Durante el Mantenimiento

Unidad didáctica II. Simulación con software Roboguide

En la unidad II, el alumno adquirirá los conocimientos para bajar, instalar y programar un software para simular robots industriales de la marca Fanuc, el software se llama Roboguide. Con el fin de que se acostumbre a programar en el simulador y posteriormente programe en el Robot presencial en el mundo Real.

- Obtener e Instalar el software Roboguide
- Familiarizarse con el entorno
- Práctica 1 Instalar 1 Robot Fanuc 100i Manual de prácticas virtuales
- Practica 2 Instalar 1 Robot Fanuc 2000
- Practica 3 Instalar 2 Robot Fanuc 2000
- Practica 4 Instalar dos Robot 2000 y uno 100 i en una celda de trabajo como la del laboratorio presencial.

Unidad de didáctica III. Descripción de las partes del Robot

En la unidad III, el alumno adquirirá los conocimientos sobre las partes del Robot: la Unidad mecánica, la de control, la terminal de programación, el PLC.

- Descripción de la Unidad Mecánica
- Terminal de enseñanza (Teach Pendant)
- Dispositivos de Paro de emergencia
- Características
- Elementos terminales o efectores finales
- Límite de ejes de desbloqueo
- Armario del Robot

Unidad de didáctica IV. Movimientos del Robot

En la unidad IV, el alumno diferenciará de acuerdo a las restricciones físicas del robot, los tipos de movimientos que se pueden realizar con ellos: ejes de referencia, grabar un punto, grabar otro punto, generar la trayectoria más adecuada para partir del punto A y llegar al punto B, velocidad, aceleración, herramienta, etc.

- Movimiento
- Tipo de Movimiento
- Tipo de acabado y velocidad
- Grupos de Movimientos
- Posición del Robot en el espacio
- Configuración del sistema de referencia
- Creación de un Programa
- Practica # 1 Manual de prácticas presenciales
- Practica # 2 Creación de un punto

- Practica # 3 Test de un programa

Unidad de didáctica V. E/S (Entradas/Salidas) DEL PLC DE SEGURIDAD DEL ROBOT

En la unidad V, el alumno diferenciará las entradas y salidas con que cuenta el PLC (controlador lógico programable) para apoyo del Robot, para interactuar con su entorno físico.

- Digitales
- Analógicas
- Grupos
- Robot
- Descripción del EE
- SOP
- UOP
- Arranque del programa a distancia vía ID
- Arranque del programa a distancia vía RSR
- Arranque del programa a distancia vía PNS
- Comunicaciones

Unidad didáctica VI. Programación

En La unidad VI, el alumno diferenciará las diferentes formas de programar un robot ya sea presencialmente o a distancia.

- Lenguaje de programación TPE
- Lenguaje de programación Karel
- Software FANUC
- Veinte prácticas Manual de prácticas presenciales

Unidad didáctica VII. Aplicaciones

En La unidad VI, el alumno diferenciará las diferentes aplicaciones en la industria con respecto a los Robots Industriales tales como: carga y descarga, Paletizaje, Pick and place, ensamblaje, colado, sellado, pintura, soldadura, etc.

- Carga y descarga de máquinas
- Paletizaje
- Pick and Place
- Ensamblaje
- Colado / Sellado
- Pintura /recubrimiento
- Soldadura por arco continua
- Soldadura por puntos

Crterios de desempeo

1. Participaci3n activa en clase
2. Ser puntuales.
3. Asistencia. Es muy importante. Tomar en cuenta el Reglamento Escolar:
<http://www.unison.edu.mx/institucional/marconormativo/reglamentosescolares/Reglamento-Escolar-2015.pdf>
4. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
5. Hacer los ex3menes en las fechas programadas.
6. Trabajar en equipo.
7. Realizar pr3cticas de laboratorio programadas
- 8.

Experiencias de Enseanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos

1. Exposici3n del maestro
2. Exposici3n de alumnos
3. Visitas industriales Planta de Estampado y Ensamble de Hermosillo FORD
4. Actividades en laboratorios relacionados

Experiencias de aprendizaje.

1. Lectura previa de los materiales
2. Visitas empresariales
3. Exposici3n de casos
4. Viajes de estudio

Recursos did3cticos y tecnol3gicos (material de apoyo):

1. Laptop del instructor
2. Cañ3n
3. Pintarr3n
4. Conexi3n a internet

<i>Bibliograf3a</i>	<i>B3sica/ Complementaria</i>
Barrientos, A. Peñ3n, L.F. Balaguer, C. Aracil R. (2007). Fundamentos de Rob3tica (2ª. Ed.) Mc. Graw Hill, Interamericana.	<i>B3sica</i>
Craig, John J. (2006) Rob3tica (3ª.Ed). M3xico: Pearson education.	<i>B3sica</i>
FANUC Robotics Ib3rica S.L. Actualizaci3n y revisi3n: Salvador Garc3a Chinchilla	<i>B3sica</i>

Manual: Ford Motor Company, entrenamiento básico, FANUC R2000iA R-J3iB Robots	<i>Básica</i>
Miranda Colorado, R. (2016). Cinemática y Dinámica de robots Manipuladores (1ª. Ed) AlfaOmega Grupo Editor, S.A. de C.V.	<i>Complementaria</i>
Reyes Cortes, F. (2012). Matlab aplicado a Robótica y Mecatrónica (1ª. Ed) AlfaOmega Grupo Editor, S.A. de C.V.	<i>Complementaria</i>
Reyes Cortes, F. (2011). Robótica control de Robots Manipuladores (1ª. Ed) AlfaOmega Grupo Editor, S.A. de C.V.	<i>Complementaria</i>

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H, A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades 1 y 2	Examen escrito	20 %
2	H, A	Exposiciones de casos de estudio	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo, lectura y análisis de casos, exposición, organización de ideas.	Diseño, debate, Organización y presentación de casos de estudio	15 %
4		Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades 3 y 4	Examen escrito	20 %
5	H, A	Prácticas de laboratorio	Se evaluarán los conocimiento, habilidades y actitudes en la realización de prácticas de laboratorio	Evidencias de práctica de laboratorio	15 %
6	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades 5 y 6	Examen escrito	20 %

7	H, A	Participación activa en clase	Se evaluarán las habilidades de comunicación, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Participación en clases y asistencia	10 %
				Total	100 %

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes