

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura :	Automatización Industrial
Carrera :	RSF-1306
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 y/o sistemas electrónicos 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.

Desarrollar y administrar proyectos de investigación y/o desarrollo tecnológico. Dirigir y participar en equipos de trabajo interdisciplinario y multidisciplinario en contextos nacionales e internacionales.

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.

Desarrollar aplicaciones en un lenguaje de programación de alto nivel para la solución de problemas relacionados con las diferentes disciplinas en el área.

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

Esta asignatura ofrece las herramientas necesarias para realizar programación avanzada de Controladores Lógicos Programables, monitoreo de información a través de paneles de visualización, diseño, manufactura de piezas y planos en tercera dimensión.

¹ Sistema de asignación y transferencia de créditos académicos

Consiste de cinco temas, el primero trata sobre la programación avanzada de PLC, el segundo aborda el tema de entradas y salidas analógicas, el tercero aborda el tema de paneles de visualización para monitoreo y control de máquinas y procesos, por último en el cuarto tema se maneja el diseño y la manufactura asistida por computadora.

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 cinco temas, en las cuales se introduce al alumno en un lenguaje de programación estructurada de los PLC's, 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 máquinas y procesos industriales. En el último tema se introduce al alumno en el diseño, simulación y prueba de planos y piezas en tercera dimensión para que le permitan 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.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

<p>Competencias específicas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programa y aplica instrucciones avanzadas para el desarrollo de aplicaciones estructuradas desarrollando prácticas integradoras e interdisciplinarias. • Selecciona y aplica instrucciones para el desarrollo de algoritmos PID. 	<p>Competencias genéricas</p> <p><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
---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

<ul style="list-style-type: none"> • Diseña interfaces gráficas para el control y monitoreo de máquinas y procesos a través de programas desarrollados en Controladores Lógicos Programables. • Diseña y evalúa planos y piezas en tercera dimensión como parte integral de la automatización de una celda de manufactura. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Habilidades básicas de manejo de la computadora ▪ Habilidades de gestión de información (habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas) ▪ 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

- Diseñar, programar y construir sistemas basados en Controladores Lógicos Programables, máquinas de control numérico y sus interfaces, para la solución de problemas en procesos industriales.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

- Programar y desarrollar sistemas basados en PLC's con programación básica
- Usar y aplicar sensores y actuadores industriales, así como instrumentos de medición.
- Usar la teoría del control moderno para sistemas de control automático.

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1.	Programación avanzada de los PLC'S	1.1 Instrucciones de movimiento de datos 1.2 Instrucciones de control de programa: saltos y subrutinas 1.3 Instrucciones de corrimiento y secuenciadores 1.4 Configuración y manejo de funciones 1.5 Introducción de redes industriales
2.	E/S analógicas de PLC'S	2.1 Módulos de ampliación o tarjetas de E/S analógicas. 2.2 Instrucciones de comparación, cálculos aritméticos y algoritmos de regulación (PID) 2.3 Variables analógicas codificadas en binario o BCD. 2.4 Un convertor A/D con entradas multiplexadas. 2.5 Señales normalizadas 4 a 20 mA o de 0 a 10 V. 2.6 Tarjetas específicas (Termopares, encoders). 2.7 Ajuste de ganancia (opcional). 2.8 Multiplexor analógico
3.	Paneles de visualización	3.1. Generalidades para Paneles de Visualización. 3.2. Ventanas. 3.3. Objetos Simples: Líneas, Figuras, Texto, Botones.

		<p>3.4. Objetos Complejos: Bitmaps, Gráficas.</p> <p>3.5. Creación, definición y tipos de Tags.</p> <p>3.6. Campos.</p> <p>3.7. Archivos de Parámetros.</p> <p>3.8. Configuración de driver de comunicación con PLC.</p> <p>3.9. Controles de Animación (Links).</p> <p>3.10. Alarmas y Mensajes.</p> <p>3.11. Gráficas.</p> <p>3.12. Macros y Seguridad.</p>
4.	CAD/CAM	<p>4.1. Introducción al CAD/CAM.</p> <p>4.2. Diseño en 3D y planos de fabricación asistida por computadora.</p> <p>4.3. Simulación de maquinado.</p> <p>4.4. Simulación completa del comportamiento del CNC.</p> <p>4.5. Código para CNC.</p> <p>4.6. Maquinado en 2 ejes.</p> <p>4.7. Maquinado en 3 ejes.</p> <p>4.8. Maquinado en torno.</p> <p>4.9. Operación de centro de maquinado CNC.</p> <p>4.10. Comprensión total del control del centro de maquinado.</p> <p>4.11. Conocimiento de formulas de avances y velocidades.</p> <p>4.12. Interpretación y solución de alarmas en el CNC.</p> <p>4.13. Toma de alturas y prevención de accidentes.</p>
5.	Proyecto integrador	<p>5.1 Propuesta de anteproyecto.</p> <p>5.2 Desarrollo de prototipo.</p> <p>5.3 Reporte de resultados.</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Realizar visitas industriales, donde se observe el uso y aplicación de los diferentes temas tratados en el curso.

- Promover el uso de software de programación de PLC'S, pantallas HMI, y de equipo CAD CAM en maquina CNC.
- Realizar proyectos integradores, con los diferentes elementos tratados en el curso.
- 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: Programación avanzada de los PLC'S

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Programar y aplicar instrucciones avanzadas para el desarrollo de aplicaciones estructuradas desarrollando prácticas integradoras e interdisciplinarias.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener de los manuales del proveedor la lista de instrucciones de funciones de cada PLC disponible en el laboratorio. • Definir una problemática industrial y realizar la propuesta de automatización. • Realizar un algoritmo de la estrategia de programación. • Diseñar el programa de control, implementar las conexiones de entrada/salida y el circuito de potencia en la integración de un sistema de automatización. • Realizar la simulación correspondiente para evaluar el funcionamiento. • Realizar prácticas con los PLC's existentes en el laboratorio. • Implementar un sistema de comunicación entre PLC's.

Unidad 2: E/S analógicas de PLC'S

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Seleccionar y aplicar instrucciones para el desarrollo de algoritmos PID.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Configurar las características de operación de los módulos de entrada / salida. • Conexión de los sensores y actuadores del sistema. • Desarrollar e implementar algoritmos utilizando los modos de control. • Implementar sistemas de control multivariable. • Usar señales normalizadas para el control de interfaces de entrada y salida. (motores, válvulas motorizadas, controladores de temperatura etc.)

Unidad 3: Paneles de visualización

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Diseñar interfaces gráficas para el control y monitoreo de máquinas y procesos a través de programas desarrollados en Controladores Lógicos Programables.	<ul style="list-style-type: none"> • Obtener de los manuales de los fabricantes las características y parámetros de los paneles disponibles en el laboratorio. • Realizar el diseño de aplicaciones gráficas básicas utilizando las herramientas de “software” apropiadas de acuerdo a los paneles disponibles. • Identificar, seleccionar y utilizar los elementos que se requieren para interactuar con un PLC. • Aplicar funciones avanzadas para el diseño de animaciones, alarmas y mensajes con interfaces amigables para el usuario. • Diseñar aplicaciones que involucren el control de acceso y seguridad.

Unidad 4: CAD/CAM

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Diseñar y evaluar planos y piezas en tercera dimensión como parte integral de la automatización de una celda de manufactura.	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el diseño grafico de piezas en 3D en AUTOCAD, SOLIDWORK, NX (o de acuerdo a la disponibilidad). • Aprender lenguajes de programación utilizando códigos G y M. • Utilizar las herramientas de simulación para la validación de los programas de diseño de piezas. • Realizar el maquinado de piezas sencillas utilizando programación básica para CNC. • Realizar el maquinado de piezas complejas utilizando funciones de programación para CNC.

Unidad 5: Proyecto integrador

Competencia específica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
	<ul style="list-style-type: none"> • Presenta la propuesta del anteproyecto para su evaluación

<p>Desarrollar una aplicación que integre elementos utilizados en una celda de manufactura flexible que permita diseñar, manufacturar, controlar y monitorear un proceso o una máquina.</p> <p>Este proyecto integrador permite conjuntar los conocimientos y competencias desarrolladas en los cursos de Robótica, PLC'S, programación visual, introducción a las telecomunicaciones, instrumentación y control.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrolla el prototipo. • Presenta el informe de resultados.
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Bolton W. (2006). *Programmable Logic Controllers. (4th. Ed.) Oxford: ELSEVIER NEWNES.*
2. Bryan L. A., Bryan E. A. (1997). *PROGRAMMABLE CONTROLLERS. (2th. Ed.)Atlanta Georgia: Industrial Text Company*
3. E. A. Parr, MSc, CEng, MIEE, MInstMC. (2003). *Programmable Controllers*
4. *An engineer's guide. (3th. Ed.) Oxford: Elsevier.*
5. Peng Zhang. (2008). *Industrial control technology: a handbook for engineers and researchers (1th. Ed.). Norwich, NY: William Andrew Inc.*
6. Hugh Jack. (2007). *Automating Manufacturing Systems (5th. Ed).*
<http://claymore.engineer.gvsu.edu/~jackh/books.html>
7. Fernández Julio Blanco, Félix Sanz Adán. (2002). *CAD.CAM: GRAFICOS, ANIMACION Y SIMULACION POR COMPUTADOR. Madrid: Ediciones Paraninfo, S.A.*
8. Gómez Gonzales Sergio. (2008). *El Gran Libro de SolidWorks Office Professional. Marcombo S.A de C.V.*
9. Arnedo Rosel, José María. (2006). *Fabricación Integrada por Ordenador (CIM). Barcelona: Marcombo S.A.*

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

1. Desarrollar el algoritmo, programación, simulación e implementación de un automatismo que involucre instrucciones de programación avanzada.
2. Diseñar un programa para interconectar dos PLC's que permita compartir información de una actividad conjunta.

3. Desarrollar el algoritmo, programación, simulación e implementación de un automatismo para control PID.
4. Desarrollar aplicaciones graficas utilizando el software y paneles disponibles.
5. Realizar una aplicación que permita la comunicación entre un PLC y un panel.
6. Diseñar un programa para monitorear y controlar un proceso mediante visualización grafica.
7. Diseñar piezas en 3D con software de aplicación: AUTOCAD, SOLIDWORK, NX (o de acuerdo a la disponibilidad).
8. Desarrollar programas de aplicación para piezas sencillas y realizar su correspondiente simulación e implementación.
9. Desarrollar programas de aplicación para piezas complejas y realizar su correspondiente simulación e implementación.
10. Presentación de anteproyecto.