ESPECIALIDAD: SISTEMAS FLEXIBLES DE MANUFACTURA

CLAVE DE LA ESPECIALIDAD: IINE-SFM-2012-01

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Programación de sistemas automatizados
Carrera:	Ingeniería industrial. Plan IIND 2010-227
Clave de la asignatura:	SFO-1204
HT-HP-C:	1-3-4

PRESENTACION

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero industrial los conocimientos y habilidades suficientes para controlar, monitorear e interconectar los autómatas que le permitan proyectar, innovar y mantener equipos de automatización en el sector productivo y de servicios.

La materia provee de herramientas conceptuales y prácticas para aprovechar las posibilidades de controladores lógicos programables en aplicaciones industriales automatizadas.

El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica que permita corroborar la teoría, por lo que se tiene la necesidad de ajustar a pequeños grupos de trabajo que inclusive deberán ser programados en laboratorio.

Dado que esta materia involucra los conocimientos de otras materias cursadas para poder englobar el control a través de los controladores y tener la visión global de los automatismos que hoy en día se encuentran en el sector industrial y de servicio es programada para ser cursada en el séptimo semestre de la carrera.

Por su naturaleza, la materia proporciona el desarrollo de competencias transversales, fundamentalmente de índole ético y de conciencia ambiental, además de capacidades relacionadas con el trabajo en equipo, de comunicación verbal y escrita y de análisis de interpretación de datos.

Intención didáctica.

Se organiza el contenido temático en 3 unidades, iniciando en la primera unidad con los conceptos básicos que se requieren para el desarrollo de automatización, así como sus partes y el tipo de control. En la segunda unidad se abordan los conceptos necesarios para comprender la estructura interna y externa de los controladores. En la tercera unidad se induce al alumno a la programación de controladores lógicos programables mediante el lenguaje más común de programación utilizando las herramientas que estos elementos poseen para una programación mas sencilla pero a la vez de nivel avanzado.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: identificación, manejo, diseño y control de dispositivos; trabajo en equipo; asimismo, propicien procesos intelectuales como inducción-deducción y análisis-síntesis con la intención de generar una actividad intelectual

compleja; por esta razón varias de las actividades prácticas se han descrito como actividades previas al tratamiento teórico de los temas, de manera que no sean una mera corroboración de lo visto previamente en clase, si no una oportunidad para conceptualizar a partir de lo observado. En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los elementos a utilizar para el desarrollo de las prácticas. Para que aprendan a planificar, que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso de planeación.

La lista de actividades de aprendizaje no es exhaustiva, se sugieren sobre todo las necesarias para hacer más significativo y efectivo el aprendizaje. Se busca partir de experiencias concretas, cotidianas, para que el estudiante reconozca la utilidad de estas técnicas y no sólo se hable de ellos en el aula. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean construidos, artificiales, virtuales o naturales.

COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	**Competencias genéricas:**
Conocer, analizar y aplicar lenguajes de programación de controladores lógicos programables para automatizar, mantener y administrar equipos y sistemas automatizados.	***Competencias instrumentales*** • Capacidad de organizar y planificar. • Capacidad de análisis y síntesis • Habilidades básicas de manejo de computadora. • Solución de problemas y toma de decisiones. ***Competencias interpersonales*** • Trabajo en equipo. • Capacidad de trabajo en equipo interdisciplinario. • Capacidad crítica y autocrítica. ***Competencias sistémicas*** • Capacidad de aplicar conocimientos en la práctica. • Capacidad de generar nuevas ideas. • Liderazgo. • Habilidad para trabajar en forma autónoma. • Capacidad para desarrollar y gestionar proyectos

HISTORIA DEL PROGRAMA

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

Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 07 Enero 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión sobre el Semestre, Créditos y Horas de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 21 Marzo 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Reunión sobre el Contenido de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 18 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de las materias de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 25 Junio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Lineamientos para la Integración de la Especialidad de la Carrera de Ingeniería Industrial
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 04 Julio al 05 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Revisión de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería en Informática
Instituto Tecnológico de Calkiní Fecha 11 Julio 2013	Academia de Ingeniería Industrial y Mecatrónica del Instituto Tecnológico de Calkiní en el estado de Campeche	Aprobación de los Contenidos de cada una de las Materias de la Especialidad para la Carrera de Ingeniería Industrial

OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

Realizará estudios de Programación para el control lógico programable, con el fin de aplicar las tecnologías en el proceso de automatización industrial.

COMPETENCIAS PREVIAS

- Aplicará conceptos de física relacionados a los sistemas hidráulicos y neumáticos. (Presión, Caudal, Humedad).
- Aplica el principio de Bernulli.
- Utiliza factores de conversión de longitud, masa y volumen.
- Aplica los principios del Ágebra Booleana.
- Aplica los principios de Circuitos lógicos.
- Aplica los principios de programación y control
- Aplica los principios de Neumática, Electroneumática e Hidráulica

TEMARIO

UNIDAD	TEMA	SUBTEMA
1. FUNDAMENTOS DE AUTOMATIZACIÓN	1.1 Introducción a la automatización	1.1.1Evolución histórica del control de procesos
		1.1.2 Introducción a la automatización industrial
		1.1.3 Autómatas programables
		1.1.4 Definición de autómatas programables
		1.1.5 Partes de un autómata programable
	1.2 Tipos de control	1.2.1 Control de lazo abierto
		1.2.2 Control de lazo cerrado
		1.2.3 Componentes de un sistema de control con PLC´s
		1.2.4 Módulos de entrada (sensores)
		1.2.5 Módulos de salidas (actuadores)
	1.3 Comunicación con el procesador	1.3.1 Términos empleados y funciones lógicas
		1.3.2 Lenguaje de programación
2. PROGRAMACIÓN DE PLC´S CON SOFTWARE Win FST	2.1 Pantalla de control	2.1.1 Menú de funciones principales
		2.1.2 Estados de Entradas / Salidas
		2.1.3 Selección de programa
		2.1.4 Programa nuevo
		2.1.5 Declaración de variables
	2.2 Elementos de programación	2.2.1 Escritura y verificación de un programa
		2.2.2 Compilación y construcción de un programa
	2.3 Programación con instrucciones	2.3.1 Introducción al Listado de instrucciones
		2.3.2 Comandos estándares utilizados
		2.3.3 Introducción lógica en STL
3.ELEMENTOS PARA UTILIZAR EL CONTROL LÓGICO PROGRAMABLE	3.1 Conexiones de Entrada / Salida	3.1.1 Conexión de entrada (configuración PNP)
		3.1.2 Conexión de salida
		3.1.3 Accionamiento de contactos eléctricos y elementos de mando
	3.2 Elementos de control en automatización	3.2.1 Bits interno (banderas)
		3.2.2 Temporizadores
		3.2.3 Contadores
		3.2.4 Aplicación de los sensores de proximidad
	3.3 Redes industriales	3.3.1 Profibus
		3.3.2 Ethernet
		3.3.3 Sistemas secuenciales
		3.3.4 Método secuencial paso a paso

SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

El docente debe:

- 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.
- Fomentar actividades grupales que propicien la comunicación, interpersonal e intrapersonal entre los estudiantes, que permita el intercambio argumentado de ideas, la reflexión y su integración.
- Desarrollar actividades practicas que promuevan el desarrollo de habilidades para fomentar la experimentación, tales como: observación, identificación, manejo y control de variables y datos relevantes, planteamiento de hipótesis, y trabajo en equipo.
- Propiciar el uso adecuado de conceptos, y de terminología científico – tecnológica.
- 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.

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:

- 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.
- Entrega de proyecto final

UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1: Fundamentos de automatización

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Entender el principio de funcionamiento de los elementos de automatización y los sistemas de control así como el lenguaje de programación para los controles lógicos programables.	• Investigar y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de los controles lógicos programables. • Investigar en distintas fuentes los diferentes tipos de control y automatización. • Investigar en distintas fuentes las ventajas de la automatización industrial. • Analizar las redes de distribución existentes en los laboratorios de la institución. • Diseñar circuitos eléctricos de control y de potencia a través de relevación

Unidad 2: Programación de plc´s con software Win FST

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***

Aplicación de los conocimientos neumáticos y electroneumáticos para los procesos automatizados Conectar de manera correcta los elementos convencionales utilizados en automatismo	• Identificar las características del lenguaje de programación para el PLC. • Conectar los elementos neumáticos de acuerdo a los ejercicios propuestos. • Investigar e identificar la simbología en base a las normas en aplicables al área. • Identificar los elementos de control y de trabajo ubicados en los tableros de prácticas. • Conectar de forma independiente cada elemento de control y trabajo. • Diseñar circuitos de control automatizado básicos.

Unidad 3: Elementos para utilizar el control lógico programable

Competencias específicas a desarrollar	***Actividades de aprendizaje***
Comprender la forma en que está conformado un controlador lógico programable según el tipo. Aprender los protocolos de comunicación entre controladores lógicos programables Conectar de manera correcta los elementos de campo con el controlador lógico programable, considerando las precauciones necesarias recomendadas por proveedor.	• Identificar los distintos tipos de elementos neumáticos y electroneumático así como sus características. • Conectar los elementos electroneumático de acuerdo a los ejercicios propuestos. • Desarrollar diagramas espacio-fase. • Selección de los elementos que intervienen en los diseños neumáticos. • Desarrollar diagramas de control neumático por el método de cascada, paso a paso y grafcet en tableros de laboratorio. • Conectar los circuitos de control desarrollados. • Simulación de diagramas de control neumático por los métodos anteriores en software de especialidad • Utilizar correctamente los elementos del control lógico programable.

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Creus Sole Antonio, Neumática e hidráulica, Alfaomega
2. Antonio Guillen Salvador, Aplicaciones industriales de la neumática, Alfaomega-Marcombo.

3. Deppert W/ Stoll K., Dispositivos neumáticos, Alfaomega
4. Felip Roca Ravell, Oleoneumática básica “Diseño de circuitos”, Alfaomega-Edicions UPC.
5. Hanno Seich y Aurelio Bucciarelli, Oleodinámica. Editorial Gustavo Gili S.A.
6. Manual Training hidráulico Nº 1, Fundamentos y componentes de oleohidráulica, Mannesmann-Rexroth.
7. Manual de componentes y elementos de hidráulica 2000. Mannesmann-Rexroth.
8. Manual de MICROMECANICA.Introducción a la neumática y sus componentes.
9. Manual de FESTO. Introducción a la técnica neumática de mando.
10. FESTO. Manual de componentes y elementos de neumática 2002.
11. Mayol I. Badia Albert , Autómatas programables, Editorial Marcombo, 1988
12. Porras A. / Montaner A. P., Autómatas programables,1aEd., Editorial Mc Graw Hill, 1990
13. Manual de programación e instalación de PLC Siemmens
14. Manual de programación e instalación de PLC Allen Bradley
15. Manual de programación e instalación de PLC Telemecanique
16. Manual de programación e instalación de PLC Festo

Software:

O Software de simulación Festo
O Software de cálculos de actuadores lineales, de giro y amortiguadores neumáticos -FESTO.

PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Observación de un sistema de producción de aire comprimido.
- Reconocimiento de los elementos de control y trabajo ubicados en los tableros.
- Control directo de actuador:
  - Lineal.
  - Rotativo
- Control indirecto de actuador:
  - Lineal.
  - Rotativo.
- Control de velocidad de avance y retroceso de un actuador:
  - Lineal simple efecto.
  - Lineal doble efecto.
- Control manual de circuitos neumáticos.
- Control temporizado de circuitos neumáticos.
- Control secuencial en base a presión de circuitos neumáticos.
- Control de circuitos combinatorios desarrollados bajo los métodos de:
  - Cascada
  - Paso a Paso
  - Grafcet
  - Tabla de estados
- Control de circuitos secuenciales desarrollados bajo los métodos de:
  - Cascada
  - Paso a Paso
  - Grafcet
  - Tabla de estados
- Control de velocidad de avance y retroceso de un actuador lineal a través de electroválvulas:
  - Monoestable.
  - Biestable.
  - Doble monoestable.

Nota: Las prácticas pueden variar dependiendo del equipamiento con que se cuente en la institución.