

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Controladores Lógicos Programables
Clave de la asignatura:	MCD-1705
SATCA¹	2-3-5
Carrera:	Ingeniería Mecánica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

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

El curso se desarrolla de manera teórico-práctico dando énfasis en la práctica de manera que permita corroborar la teoría.

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

Intención didáctica

Se organiza el contenido temático en cinco unidades, iniciando en la primera unidad con los conceptos básicos asociados con la automatización industrial y los antecedentes de los controladores programables haciendo una revisión de las diferentes tecnologías empleadas para automatizar procesos.

En la segunda unidad se abordan los conceptos necesarios para comprender la estructura interna y externa de los controladores, sus aplicaciones, ventajas y desventajas, así como los cuidados que deben tenerse en cuenta para una correcta instalación.

En la tercera unidad se abordan las diversas opciones de programación que existen en las familias de los Controladores Lógicos Programables y se induce al estudiante a la programación básica mediante el lenguaje más común de programación.

La cuarta unidad ha sido estructurada de tal manera, que se capacite al estudiante para realizar programas utilizando técnicas de programación estructurada, instrucciones matemáticas, bloques funcionales e instrucciones especiales.

En la quinta unidad se propone que el estudiante soluciones problemas reales de

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

automatización, poniendo en práctica todo lo abordado en el curso y también los conocimientos adquiridos en asignaturas previas.

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; se fomenta el 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, sino 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. Las actividades de aprendizaje están diseñadas 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. Es importante ofrecer escenarios distintos, ya sean contruidos, artificiales, virtuales o naturales.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Puebla. Agosto de 2016	Eloy Martínez Leal Miguel Ángel Domínguez Ramírez	

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Comprende las características de los procesos de producción discretos, las herramientas matemáticas de análisis y los instrumentos requeridos en la implementación de los sistemas de automatización discretos, tanto fijos como flexibles Aplica la terminología, programación, operación, instalación, configuración, puesta en servicio y mantenimiento de los controladores lógicos programables, para la automatización de procesos industriales.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Analiza y diseña sistemas digitales combinacionales y secuenciales, utilizando lógica booleana y tecnologías neumática, hidráulica y eléctrica. Utiliza apropiadamente los instrumentos de medición y prueba, para la medición e interpretación de variables eléctricas, neumáticas e hidráulicas. Identifica, selecciona y aplica diferentes tipos de sensores y actuadores para la automatización de procesos electroneumáticos y electrohidráulicos.

- Diseña los lazos de control de variables físicas de procesos industriales continuos.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	La Automatización Industrial	1.1 Definiciones 1.2 Automatización fija 1.3 Automatización flexible 1.4 Opciones tecnológicas 1.5 Antecedentes e historia del PLC 1.6 Fases de estudio de un automatismo
2	Arquitectura de un PLC	2.1 Bloques funcionales del PLC 2.2 La CPU 2.3 La memoria 2.4 Interfases I/O 2.5 La fuente de poder 2.6 El ciclo de trabajo 2.7 Modos de operación 2.8 Otras interfaces periféricas 2.9 Conexiones e instalación del PLC
3	Programación Básica del PLC	3.1 Lenguajes de programación <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Diagrama de contactos 3.1.2 Lista de instrucciones 3.1.3 Bloques lógicos 3.1.4 Grafcet 3.2 Instrucciones de lógica combinacional y secuencial 3.3 Instrucciones de Temporización 3.4 Instrucciones de contador 3.5 Aplicaciones prácticas de la programación básica
4	Programación Estructurada del PLC	4.1 Conceptos básicos de la programación estructurada 4.2 Bloques funcionales 4.3 Parametrización de bloques funcionales 4.4 Instrucciones matemáticas y lógicas 4.5 Instrucciones especiales 4.6 Aplicaciones prácticas de la programación estructurada.
5	Aplicaciones del PLC en los Procesos Industriales	5.1 Automatización de sistemas eléctricos 5.2 Automatización de sistemas neumáticos y/o hidráulicos 5.3 Automatización de sistemas de manufactura 5.4 Automatización de otros sistemas

7. Actividades de aprendizaje de los temas

La Automatización Industrial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> Analiza e identifica los diferentes tipos de procesos industriales Determina cuál es la tecnología más recomendable para una aplicación dada. Utiliza la metodología adecuada para el diseño e implementación de un automatismo. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Analizar las ventajas y desventajas de la automatización fija y flexible Discutir los antecedentes de los controladores lógicos programables. Determinar las diferentes opciones tecnológicas y seleccionar la más adecuada para la implementación de automatismos. Interpretar los conceptos asociados con los controladores lógicos y relacionarlos con los dispositivos con los que se cuente en el laboratorio. Investigar y aplicar las fases de estudio para la implementación de un automatismo.
Arquitectura de un PLC	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> Identifica la arquitectura externa e interna de un PLC para su uso adecuado. Identifica el ciclo de trabajo de un PLC y determina la forma en que se ejecuta un programa. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar la clasificación de los PLC en función del tamaño y presentar un cuadro comparativo. Identificar y Describir el funcionamiento de las partes que conforman un PLC. Utilizar los diferentes modos de operación de un PLC. Investigar el ciclo de operación de un controlador programable. Interpretar la forma en que normalmente opera un PLC y la operación en tiempo real. Utilizar adecuadamente los elementos periféricos del Controlador lógico programable.
Programación Básica del PLC	

Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> Utiliza las instrucciones básicas para la automatización de un proceso. Utiliza las diferentes formas que existen para la representación de programas de PLC. Identifica las ventajas y desventajas entre lenguajes de programación para la optimización de una aplicación. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar las instrucciones básicas de programación (relé, temporizador y contador) para una aplicación determinada. Investigar las diversas maneras de representar automatizaciones en controladores lógicos programables. Investigar las características, nomenclaturas y formatos a utilizar en la programación del PLC.
Programación Estructurada del PLC	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): <ul style="list-style-type: none"> Aplica la programación estructurada en los controladores lógicos programables para la implementación de automatismo Utiliza la programación de instrucciones complejas para la solución del problema de automatización. Genéricas: <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organizar y planificar Conocimientos básicos de la carrera Comunicación oral y escrita Trabajo en equipo Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica Habilidades de investigación. Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar la programación de bloques empleando un bit monoestable, un bit biestable, temporizadores, contadores, registros de desplazamiento, secuenciadores, para una aplicación determinada. Utilizar bloques de carga, transferencia y comparación de datos, instrucciones lógicas entre palabras, funciones aritméticas y funciones de conmutación, en aplicaciones de automatización. Utilizar las funciones especiales con las que cuenta el PLC para una aplicación en particular. Describir ventajas y desventajas de programación lineal con respecto a la programación estructurada.
Aplicaciones del PLC en los Procesos Industriales	
Competencias	Actividades de aprendizaje

<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Resuelve problemas de automatización reales de procesos industriales. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Conocimientos básicos de la carrera • Comunicación oral y escrita • Trabajo en equipo • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación. • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar procesos industriales de mediana y alta complejidad con las técnicas aprendidas en el curso • Determinar cuáles son las tecnologías más adecuadas para la implementación de estos automatismos. • Utilizar la programación lineal y estructurada para la automatización de estos procesos.
---	---

8. Práctica(s)

<p>Análisis, clasificación y descripción de los diferentes tipos de procesos productivos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificación física de los componentes de un PLC. • Uso de instrucciones básicas del PLC en sistemas combinacionales. • Uso de instrucciones básicas del PLC en sistemas secuenciales. • Arranque y paro de un motor eléctrico • Uso de instrucciones de temporizador y contador para la automatización de procesos. • Sistema de arranque secuencial de motores eléctricos/bombas • Aplicación del PLC en el control de sistemas neumáticos e hidráulicos. • Programación del PLC utilizando diferentes lenguajes de programación. • Programación estructurada • Aplicación del PLC para la automatización de semáforos. • Aplicación del PLC para la automatización de procesos de manufactura.

9. Proyecto de asignatura

<ul style="list-style-type: none"> • Como proyecto de la asignatura se sugiere que el alumno, con su equipo, analicen, diseñen e implementen un sistema de automatización en donde utilicen los conocimientos adquiridos en esta asignatura y los conocimientos de las asignaturas previas ésta.

10. Evaluación por competencias

<ul style="list-style-type: none"> • Exámenes para comprobar el manejo de aspectos teóricos • Reportes de las prácticas desarrolladas, con base al formato establecido. • Reportes de investigación documental. • Reporte de visitas industriales. • Reporte de simulaciones y conclusiones obtenidas en éstas. • Exposiciones de temas.
--

- Resolución de problemas individuales y por equipo.
- Realizar proyecto final con una aplicación industrial.
- Integrar el portafolio de evidencias.

11. Fuentes de información

1. Mandado, Enrique Pérez, Marcos, Jorge Acevedo y otros, "Autómatas Programables y sistemas de automatización", Segunda Edición, Editorial Marcombo, Barcelona, España, 2009.
2. Mengual, Pilar Pitarch, "STEP 7 Una manera fácil de programar PLC de Siemens", Alfa Omega Grupo Editor, Barcelona, España, 2010.
3. Bliesener, R, Ebel F, Loffler, C, "Controles Lógicos Programables", Festo AG & Co, Alemania, 1997.
4. Berger, H, "Automating with SIMATIC", SIEMENS, Alemania, 2006.
5. Berger, H, "Automating with STEP 7 in STL and SCL", SIEMENS, Alemania, 2005.
6. Mayol I. Badia Albert, Autómatas programables, Editorial Marcombo, 1988.
7. Porras A. / Montaner A. P., Autómatas programables, 1a Ed., Editorial Mc Graw Hill, 1990
8. Manuales de los controladores lógicos programables como: PLC SIMATIC S7-200 SIEMENS, PLC MICROLOGIX 1000 ALLEN BRADLEY, ZELIO LOGIC, TELEMECANIQUE, GENERAL ELECTRIC, OMRON, FANUC, DIRECT, entre otros.