

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA "2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"Nombre de la asignatura: **Controlador Lógico Programable**Carrera: **Ingeniería Electromecánica**Clave de la asignatura: **MIF-1304**Horas teoría-horas práctica-créditos: **3 2 5****2.- HISTORIA DEL PROGRAMA**

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones (cambios y justificación)
Instituto Tecnológico de Ensenada del 12 al 30 Junio 2019.	Integrantes de la Academia de Ingeniería Electromecánica del Instituto Tecnológico de Ensenada.	Reunión para la Creación del Modulo de Especialidad en Automatización Industrial y Mantenimiento Industrial.

3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores	
Asignaturas	Temas
Electrónica Digital Microcontroladores	Álgebra de Boole Elementos básicos de de un sistema mínimo de computadora Interfaces.

Posteriores	
Asignaturas	Temas

b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

Proporcionar los elementos necesarios para realizar el diseño de controles a través de controladores lógicos programables para mejorar procesos y mantenimiento de los mismos.

4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

Aplicará controladores lógicos programables para controlar, mejorar y mantener elementos y sistemas.

5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Fundamentos de automatización	1.1 Automatización 1.1.1 Evolución de la automatización 1.1.2 Máquinas de regulación automática 1.1.3 Autómatas 1.2 Controladores lógicos 1.2.1 Síncronos 1.2.2 Asíncronos 1.3 La automatización en la industria 1.4 Definición de autómatas programables 1.5 Campos de aplicación 1.6 Ventajas y desventajas de los PLC's
2	Estructura de los Controladores lógicos programables	2.1 Estructura externa 2.2 Componentes de un PLC 2.2.1 Memoria 2.2.2 CPU 2.2.3 Unidades de E/S 2.3 Interfaces 2.4 Equipos o unidades de programación 2.5 Dispositivos periféricos 2.6 Lenguajes de programación de controladores
3	Programación con sistemas TON	3.1 Pantallas de control 3.1.1 Menú de funciones principales

		"2019, Año del Caudillo del Sur, Lázaro Cárdenas" 3.1.3 Ayuda para el usuario 3.1.4 Estados de entradas / salidas 3.2 Off line (Fuera de línea) 3.2.1 Selección de un programa 3.2.2 Programas nuevos 3.2.3 Salvar cambios 3.2.4 Salvar como 3.3 En línea 3.3.1 Seleccionar programa 3.4 Elementos de programación 3.4.1 Uso de banderas 3.4.2 Salida enclavada 3.4.3 Uso de temporizadores 3.4.4 Uso de contadores 3.4.5 Secuenciadores.
4	Programación con instrucciones	4.1 Programación multibit 4.1.1 Palabra 4.1.2 Doble palabra 4.2 Bloques de operación 4.2.1 Con enteros 4.2.2 Con punto flotante 4.3 Comparadores 4.4 Trenes de pulsos 4.5 Control de tarjetas analógicas 4.6 Grafcet 4.6.1 Fundamentos del Grafcet 4.6.2 Bloques preproceso y postproceso. 4.6.3 Programación de secuencias a través de grafcet 4.7 Instrucciones de forzado.
5	Conexiones de entrada y salida de un PLC	5.1 Conexión de entradas 5.1.1 Botoneras e interruptores de límite 5.1.2 Sensores 5.2 Conexión de salidas 5.2.1 Salidas a relevador 5.2.2 Salidas de tipo triac
6	Redes con Controladores Lógicos Programables	6.1 Introducción a las redes de computadoras 6.2 Medidas de seguridad en la conexión de PLC's 6.2.1 PLC – PC 6.2.2 PLC – PLC 6.3 Comunicación de PLC's con otros equipos. 6.4 Interfaces MPI 6.5 Redes Industriales 6.5.1 Profibus DP 6.5.2 Ethernet 6.5.3 ASI 6.6 Interfaz, gráfico, reportes y monitoreo

6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Sistemas trifásicos balanceados.
- Metrología eléctrica.
- Tipos de motores de corriente directa y su comportamiento en estado estacionario.
- Conexiones de transformadores.
- Tipos de motores de corriente inducción y su comportamiento en estado estacionario.
- Control por relevación
- Circuitos hidráulicos y neumáticos
- Principios de Redes de Computadoras.

7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Se propone solicitar a los alumnos la elaboración de material didáctico audiovisual para la presentación de trabajos, así mismo el docente se apoyará en estos para la obtención de mejores resultados.
- Solicitar una investigación documental de las aplicaciones de los PLC's.
- Solicitar investigaciones documentales y experimentales de otros temas del curso a criterio del docente.
- Efectuar visitas a industrias diversas con el objetivo de conocer los sistemas de Control Programable existentes en ellas.

8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Se recomienda alternar exámenes "2019 Año del Controlador de los Automatizados" con un audiovisual desarrollado por el alumno.
- Se recomienda asignar un porcentaje de la calificación final para cada una de las actividades anteriores.
- Informes sobre visitas a empresas.
- Informes sobre investigaciones documentales y experimentales.
- Participación del alumno en el desarrollo del curso.

9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

Unidad 1.- Fundamentos de Automatización

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá y comprenderá la aplicación de los Controladores programables en procesos de automatización	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender la evolución de la Automatización. • Clasificar los controladores lógicos identificando alcances y limitaciones. • Distinguir los campos de aplicaciones de los controladores Lógicos Programables. 	2 15 17 16 20

Unidad 2.- Estructura de los Controladores Lógicos Programables

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá los elementos que componen la estructura de un controlador lógico programable	Identificar los diversos componentes que integran un controlador lógico programable <ul style="list-style-type: none"> • Conocer los tipos de memorias utilizados en un controlador programable y sus características de uso. • Conocer los tipos de procesadores utilizados en un controlador programable y sus características de uso. • Conocer los tipos de tarjetas de entradas y salidas, utilizados en un controlador programable y sus características de uso. • Conocer los elementos que integran el kit de interfase de un PLC. 	2 4 5 11 16 18

Unidad 3.- Programación con Sistemas TON.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y utilizará las técnicas de programación de elementos Todo o Nada en un Controlador Lógico Programable.	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y utilizar un software para la programación de controladores lógicos programables. • Crear programas para el control básico de elementos eléctricos, mecánicos y electromecánicos utilizando sistemas TON. • Utilizar los elementos básicos de programación para monitorear procesos 	3 4 5 7 8 9 18 17

Unidad 4.- Programación con Instrucciones Avanzadas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y utilizará las técnicas avanzadas de programación en un Controlador Lógico Programable.	<ul style="list-style-type: none"> • Crear programas para el control avanzado de elementos eléctricos, mecánicos y electromecánicos utilizando instrucciones multibit. • Utilizar el lenguaje Grafcet revisando ventajas y desventajas del mismo. • Utilizar tablas de animación para el forzado de entradas y salidas. 	1 4 5 6 12 18 17

"2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata"

Unidad 5.- Conexión de Entradas y Salidas.

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Conocerá y utilizará las conexiones de entrada y salida de un controlador lógico programable.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la compatibilidad de los elementos de entrada y salida a conectar. • Implementar prácticas para la utilización de dispositivos de entrada y salida. 	11 12 13 14 10 19

Unidad 6.- Redes con Controladores Lógicos Programables

Objetivo Educacional	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
Aplicará un PLC interconectándolo con otros sistemas semejantes o iguales.	<ul style="list-style-type: none"> • Determinar la forma de conexión de elementos de 3 hilos y 2 hilos a un controlador programable. • Conocer las medidas de seguridad que deben seguirse en la conexión de controladores lógicos programables así como su conexión con otros equipos. • Realizar una INTERFACE MPI • Realizar una interface: <ul style="list-style-type: none"> ○ Profibus DP ○ Ethernet ○ ASI • Interfaz, grafico, reportes y monitoreo 	10 11 12 13 14 19

10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. L.A. Bryan, E.A. Bryan, *Programable Controllers. Theory And Implementation*. Industrial Text Co.
2. Mandado Pérez, Marcos Acevedo, Pérez López, *Controladores Lógicos Y Autómatas Programables*. Ed. Marcombo.
3. John W. Webb, *Programable Logic Controllers. Principles And Applications*. Maxwell Macmillan International.
4. Manuales De Programación e Instalación de Siemens S7-300 Y S7-400
5. Manuales de Programación e Instalación de S-200 Siemens Y Logo
6. Manuales De Programación E Instalación De Plc's Festo
7. Deppert W, Y Stall K., *Dispositivos Neumáticos*, Ed. Alfaomega Marcombo
8. Software de Simulación Fluid Sim-P, Fluid Sim -H Festo Didactic
9. Millan, S., *Automatización Electroneumática*, Ed. Alfaomega
10. Siskind, Charles S., *Electrical Control Systems In Industry*, Ed. I.J.S.A., Mc. Graw-Hill.
11. SQUARE "D", *Diagramas De Alambrado*
12. Catálogos de Productos de Control Programable las Marcas.
 - A) Cutler Hammer.
 - B) Square "D".
 - C) Siemens (S-200, S-300, S-400, Logo).
 - D) General Electric.
 - E) Federal Pacific.
 - F) Iem.
 - G) Allen Bradley
 - H) Festo (Fec, Bec)
13. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Dirección General De Normas, Normas Técnicas, y Reglamento de Instalaciones Eléctricas.
14. National Electrical Code (Nec).
15. Joseph Balcells, Jose Luis Romeral, *Autómatas Programables*, Ed. Alfaomega Marcombo
16. M. Morris Mano, *Logica Digital y Diseño de Computadoras*, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana
17. Dante Jorg Dorates Gonzalez, Moisés Manzano Herrera, Virgilio Vazquez Lopez, *Automatización y Control. Practicas de Laboratorio*, Ed. Mc. Graw Hill
18. Batten Jr., *Programable Controllers*, Ed. Mc. Graw Hill
19. Ogata, Katshukiko, *Sistemas de Control en Tiempo Discreto*, Ed. Prentice Hall Hispanoamericana
20. Pesson D.W., *Industrial Automation*, Ed. John Wiley & Sons

11. PRÁCTICAS**“2019, Año del Caudillo del Sur, Emiliano Zapata”**

- Conocimiento de las partes de un PLC.
- Arranque básico de un motor con PLC, circuito arranque y paro (conexión a motor trifásico y CD)
- Control de Arranque secuencial de motores.
- Control de Arranque a Tensión Reducida.
- Control de sistemas electroneumáticos y electrohidráulicos incorporando Sistemas de Conteo.
- Control de Sistemas electrohidráulicos generando trenes de pulsos.
- Control de procesos con secuenciadores
- Controlador Multibit.
- Operaciones aritméticas con enteros.
- Operaciones aritméticas con punto flotante.
- Control de procesos con entradas analógicas.
- Control de procesos con salidas analógicas.
- Control de procesos con Grafset.
- Diseño de control para un proceso industrial.
- Redes industriales e interfaces MPI
- Simular sistemas con PLC virtual (fluidsim)