

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Automatización para la manufactura
Clave de la asignatura:	MCF-2401
SATCA¹:	3-2-5
Carrera:	Ingeniería Electromecánica IEME-2010-210

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura contribuye en la formación integral de los estudiantes del Tecnológico Nacional de México (TNM), ya que desarrolla las competencias tecnológicas, sobre el conocimiento, desarrollo e implementación de teorías de control discreto, útil en el análisis y diseño del control automático de procesos, necesario en todas las industrias. Además de proporcionar métodos estructurados de análisis dinámico de elementos y sistemas electromecánicos, herramientas para el diseño de control digital de procesos; así como fundamentos sólidos para la interpretación y aplicación directa de la automatización, ya que ésta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Electromecánico, el uso de programas orientados a objetos que permitan solucionar problemas de control y supervisión de procesos de manufactura y la capacidad de conocer, calcular diseñar y evaluar proyectos de automatización industrial como papel principal en la realización de trabajo útil.

Se busca apoyar al estudiante, proporcionando los conocimientos básicos para el uso de programas orientados a objetos que permitan solucionar problemas de control y supervisión de procesos de manufactura, apegándose a las normas y acuerdos nacionales e internacionales existentes, con la finalidad de utilizarlos en los sectores productivos, de servicios y de uso particular.

Esta materia integra conocimientos de diferentes áreas como la ingeniería eléctrica, y la ingeniería mecánica principalmente. Debido a esto, el estudiante podrá aplicar los

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

conceptos y principios vistos con anterioridad, a través de la realización de trabajo útil, en el marco del desarrollo sustentable.

Intención didáctica

Este programa de estudios está estructurado de acuerdo con el contenido de lo que comprende un aprendizaje básico en el marco de la electrónica de control y la automatización de sistemas. El alumno se familiarizará con las bases de los lenguajes utilizados, los medios de transducción, sistemas de adquisición de datos, procesamiento de la información, sistemas de control digital para el conocimiento del entorno y modificación de las variables físicas, de los elementos eléctricos y mecánicos utilizados en los procesos.

El temario consta de cuatro temas, en donde el primero tiene como objetivo principal comprender la importancia de automatizar los procesos de producción industrial y manufactura.

El segundo tema tiene como objetivo el comprender el funcionamiento, operación y aplicación de los sistemas analógicos y digitales, así como el funcionamiento, operación y aplicación de los sensores y actuadores con aplicación en los sistemas productivos.

El tercer tema permitirá profundizar en la programación de diferentes controladores industriales de acuerdo con su construcción, aplicación y operación.

Con el cuarto tema, podremos introducirnos al mundo de las aplicaciones de la automatización de los procesos industriales y conocer los fundamentos de estas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Metepec, México Enero de 2024.	Ing. Onésimo Antonio Ayala Elizáis. Ing. Ignacio Castro Zamora Dr. Omar García de la Rosa. Dr. Héctor García de la Rosa. M. en T. E. Manuel Ortiz Fosado M. en C. Daniel Hernández	Academia de Ingeniería Electromecánica Del Instituto Tecnológico de Toluca.

	González	
--	----------	--

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Realiza proyectos de automatización en base a procedimientos estandarizados que permitan solucionar problemas de control y supervisión de procesos de producción industrial y manufactura.

5. Competencias previas

Aplica, interpreta y evalúa las leyes de análisis de circuitos y maquinas eléctricas, instalaciones y controles eléctricos para su aplicación en los procesos de producción y la manufactura.

Realiza procesos de arranque y paro de motores.

Utiliza la simbología para realizar diagramas de fuerza y control.

Realiza programas en lenguajes de programación como C++, pascal o python.

Interpretar los diagramas eléctricos de acuerdo a normas internacionales.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Introducción a la automatización industrial	1.1 Procesos Industriales 1.1.1 Procesos continuos 1.1.2 Procesos por lotes 1.1.3 Tipos de control 1.2 Automatización de procesos 1.3 Tipos de automatismos 1.4 Lógica cableada 1.4.1 Elementos de mando 1.4.2 Elementos de control 1.4.3 Elementos de entrada 1.4.4 Simulación de procesos
2	Procesamiento de señales	2.1 Señales analógicas

		2.2 Señales digitales 2.3. Tipos de variables 2.4 Sensores 2.3.1 Sensores analógicos 2.3.2 Sensores digitales 2.5 Actuadores 2.5.1 Actuadores lineales 2.5.2 Actuadores rotativos
3	Controladores lógicos programables	3.1 Características de los controladores lógicos 3.2 Protocolos de comunicación 3.3 Lógica programada 3.3.1 Estructura de programa 3.3.2 Variables de proceso 3.3.3 Bloques de programación 3.4 Lenguaje de contactos (LAD) 3.5 Lenguaje de texto estructurado (ST) 3.6 Lenguaje de bloque de funciones (FBD) 3.7 Lenguaje de lista de instrucciones (SL) 3.8 Lenguaje Grafcet (SFC)
4	Aplicación en procesos	4.1. Procesos con lenguaje abierto 4.2. Procesos con lenguaje de contactos 4.3. Procesos con lenguaje de bloques de funciones 4.4. Procesos con lenguaje de texto estructurado 4.5. Procesos con Grafcet 4.6. Diseño de Tableros 4.7. Interface Hombre-maquina
5	Proyecto de automatización	5.1 Método GEMMA 5.2 Caracterización del proyecto 5.3 Cálculo de componentes 5.4 Sistema de control 5.5 Sistema de seguridad 5.6 Programa de control 5.7 Diseño de tablero 5.8 Diagrama de componentes

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Introducción a la automatización industrial	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Identifica los tipos de procesos industriales. - Diseña circuitos para la automatización de procesos mediante lógica cableada. Genéricas: - Capacidad de análisis y síntesis. - Capacidad de organizar y planificar - Comunicación oral y escrita. - Habilidades básicas de manejo de la computadora. - Habilidad de manejo de software de Ingeniería. - Conocimiento de electrónica analógica y digital. - Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. - Solución de problemas. - Capacidad de trabajo en equipo.	- Participar en clase con opiniones y conceptos - Complementar la información con consultas - Comprende la importancia de la Productividad en la vida social. - Comprende la Importancia de que el Ingeniero Electromecánico participe en la Automatización de los procesos del sector público y privado.

2.- Procesamiento de señales	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): ✓ Aplica los principales tipos de señales en la automatización de procesos. ✓ Selecciona los sensores y actuadores requeridos en un proceso industrial. Genéricas: - Capacidad de análisis y síntesis. - Capacidad de organizar y planificar. - Conocimientos básicos de la carrera.	- Participar en clase con opiniones y conceptos. - Complementar la información con consultas. - Realizar una investigación sobre la normatividad y aplicación de los diversos tipos de sensores y actuadores, así como su forma de conexión. - Implementa controles con sensórica.

• Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad de manejo de software de Ingeniería. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones.	
---	--

3.- Controladores lógicos programables	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): • Realiza programas de control para controladores lógicos empleando los diferentes lenguajes, considerando, sistemas electrónicos de control, sistemas de adquisición y técnicas digitales para la automatización de procesos. • Genéricas: • Capacidad de análisis y síntesis. • Capacidad de organizar y planificar. • Conocimientos básicos de la carrera. • Comunicación oral y escrita. • Habilidades básicas de manejo de la computadora. • Habilidad de manejo de software de Ingeniería. • Conocimiento de electrónica analógica y digital. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones.	• Participar en clase con opiniones y conceptos. • Complementar la información con consultas. • Usar videos especializados que muestren la construcción de los procesos productivos mediante sistemas programables. • Realiza programas de control de procesos. • Implementa controles de procesos.

4. Aplicación en procesos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Realiza control por lógica programada para la automatización de procesos de producción industrial. Genéricas: - Capacidad de análisis y síntesis. - Capacidad de organizar y planificar. - Conocimientos básicos de la carrera. - Comunicación oral y escrita. - Habilidades básicas de manejo de la computadora. - Habilidad de manejo de software de Ingeniería. - Conocimiento de electrónica analógica y digital. - Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. - Solución de problemas. - Toma de decisiones.	- Participar en clase con opiniones y conceptos. - Complementar la información con consultas. - Aplica parámetros de implementación de una red industrial.

4. Proyecto de automatización	
Competencias	Actividades de aprendizaje
Específica(s): - Realiza un proyecto de automatización de procesos de producción industrial, aplicando la guía GEMMA. Genéricas: - Capacidad de análisis y síntesis. - Capacidad de organizar y planificar. - Conocimientos básicos de la carrera. - Comunicación oral y escrita. - Habilidades básicas de manejo de la computadora. - Habilidad de manejo de software de Ingeniería. - Conocimiento de electrónica	- Participar en clase con opiniones y conceptos. - Complementar la información con consultas. - Aplica parámetros de implementación de una red industrial.

analógica y digital. • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas. • Solución de problemas. • Toma de decisiones.	
--	--

8. Práctica(s)

• Proceso mediante lógica cableada para motores eléctricos • Proceso mediante lógica cableada para sistemas electroneumáticos • Control de procesos analógicos • Procesos mediante lenguaje de contactos • Procesos mediante lenguaje de texto estructurado • Procesos mediante lenguaje de bloques de funciones • Procesos mediante Grafcet • Programación de HMI

9. Proyecto de asignatura

El objetivo del proyecto que planteé el docente que imparta esta asignatura, es demostrar el desarrollo y alcance de la(s) competencia(s) de la asignatura, considerando las siguientes fases:

- **Fundamentación:** marco referencial (teórico, práctico, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto (4.5), de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite que el estudiantado logren la comprensión de la realidad en industria.
- **Planeación:** En base con el transcurso del curso, se tocará realizar un proyecto real, donde el estudiantado con asesoría del docente; planifica un proceso real (industrial o de servicio), aplicando las competencias aprendidas y utilizando un PLC.
- **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación y ejecución del proyecto a realizar por parte del estudiantado con asesoría del docente, con la elaboración del proyecto, es la etapa donde se evalúa el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
- **Evaluación:** es la fase final que aplica el docente, de acuerdo a lo estipulado previamente, ésta actividad se debe realizar a través del reconocimiento de logros y aspectos a mejorar se estará promoviendo el concepto de “evaluación para la mejora continua”, la metacognición, el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo en los estudiantes.

10. Evaluación por competencias

Para la evaluación de la asignatura se propone considerar:

- Exámenes escritos.
- Resolución de problemas.
- Reportes de trabajos de investigación.
- Participación en clase (Exposiciones orales).
- Prácticas de laboratorio.
- Exposición de los temas investigados (Evidencias de desempeño).
- Construcción de Prototipos.

11. Fuentes de información

- [1] Mandado, Enrique Pérez, Marcos, Jorge Acevedo y otros, "Automatas 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] Cases, R., & Márquez, L. (2002). *Curso Básico de Lenguaje, gramática y autómatas* (1a. ed.). México: Alfa Omega.
- [9] Ceballos, F. J. (1999). *Visual Basic 6: Curso de programación*. (1a. ed.). México: Alfa Omega.
- [10] Escalante, E. J. (2012). *Seis-sigma: Metodología y técnicas* (2a ed.). Editorial Limusa.
- [11] Grupo Cultural. (2008). *Manual de mecánica industrial, autómatas y robótica* (1a. ed., Vol. III). Royce Editores.
- [12] Halvorson, M. (1999). *Aprenda Visual Basic ya 6.0. 1ª edición*. Editorial Mc (1a. ed.). Madrid, España: McGraw Hill.
- [13] Joyanes, L. (2003). *Programación en C, Algoritmos, estructuras de datos y objetos* (3a. ed.). Madrid, España: McGraw Hill.
- [14] National Instruments Co. (Abril de 2003). *labVIEW/User Manual*. Obtenido de <http://www.ni.com/pdf/manuals/320999e.pdf>
- [15] Pérez, J., & Pineda, M. (2008). *Automatización de maniobras industriales* (1a. ed.). México: Alfa Omega.
- [16] SIEMENS. (2008). *SIMATIC*. Obtenido de Manual del sistema de automatización S7-200: <https://w5.siemens.com/spain/web/es/industry/automatizacion/simatic/Documents/S7200ManualSistema.pdf>