

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura:	Automatización de Procesos Industriales
Carrera:	Ingeniería Mecánica
Clave de la asignatura:	PMH-1205
SATCA ¹ :	1-3-4

2.- PRESENTACIÓN

Caracterización de la asignatura.

Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Mecánico la capacidad para analizar y diseñar circuitos hidráulicos y neumáticos de utilización en procesos y equipos mecánicos. La materia está integrada en el último tercio de la carrera, ya que requiere de conocimientos específicos aportados por otras materias que requiere cursar antes, además de que las competencias adquiridas dentro de la misma tales como la utilización de herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales para resolver problemas relacionados con la automatización de procesos industriales, le permitirá su aplicación en materias posteriores como: manipuladores, control y en el ejercicio de su desempeño profesional, ya que la competencias adquiridas le serán de utilidad para diseñar, proyectar identificar y operar elementos de trabajo y control que intervienen en un sistema de automatización en que intervengan las técnicas neumática e hidráulicas.

Intención didáctica.

El contenido de esta materia está organizado en 6 unidades, la primera de ellas representa una introducción de como está compuesta una planta de producción, dando una perspectiva histórica sobre estas como la Automatización ha evolucionado con los años a pasos agigantados, se verá la línea de producción como está compuesta desde que inicia el proceso hasta que se termina, se verá que la automatización juega un papel muy importante en la calidad del producto terminado y los costos que estos generan si se presentara una falla. En la segunda unidad se analiza el funcionamiento del Control Automático en la Ingeniería moderna, se comprenderá el mantenimiento de un valor deseado dentro de una cantidad o condición, midiendo el valor existente y comparándolo con el valor deseado, se verá porque el Control Automático exige un lazo cerrado de acción y reacción que funcione sin intervención humana. En la tercera unidad se analiza la Automatización en la Industria, el Autómata programable y su aplicación que esta puede tener, se realizara una simulación con el programa Simulink de un proceso automatizado así también se hará uso de los software del controlador lógico para la realización de un programa en el modo de Scada y Arena y poderlo ejecutar, se verá el modelado y simulación con el programa de Grafset y Petri. En la unidad cuatro se verán todos los periféricos que componen y rodean a un Autómata, se verá la composición o el cuerpo de este, se conocerán los diferentes tipos de sensores y transductores con los que puede contar tanto el Autómata como la línea de producción. En la unidad cinco se aplicara los conocimientos aprendidos en las unidades anteriores, aprenderá a programar

un robot y realizara enclavamientos de los dispositivos, se analizara como se realiza el cambio de alguna pieza dañada en el robot y en la línea de producción, se verá como la Automatización es capaz de llevar a cabo el empaque y el embalaje de los productos.

En la última unidad se definen las características generales, para la implementación de la Automatización en una planta industrial, se conocerá la normatividad con la que se rige, se verá lo importante que es realizar un estudio de factibilidad y localizar los puntos importantes y críticos a automatizar, se analizara el estudio económico que esto conlleva, se hará una ejemplificación para seleccionar un equipo, se verá el mantenimiento y las normas de seguridad que deben de existir en la planta con este tipo de equipos.

El enfoque sugerido para la materia requiere que las actividades prácticas promuevan el desarrollo de habilidades para la experimentación, tales como: el armado de circuitos básicos, la interacción entre los mismos y la solución de problemas de automatización utilizando el análisis de los diversos métodos de solución de los circuitos presentados.

En las actividades prácticas sugeridas, es conveniente que el profesor busque sólo guiar a sus alumnos para que ellos hagan la elección de los diversos elementos de control y mando. Para que aprendan a planificar, y que no planifique el profesor todo por ellos, sino involucrarlos en el proceso.

3.- COMPETENCIAS A DESARROLLAR

Competencias específicas:	Competencias genéricas:
<p>Conocimientos necesarios para planear, organizar, dirigir, controlar e investigar sobre diseño, desarrollo y control de proyectos de automatización de procesos industriales</p> <p>Elementos relativos a la metodología, técnicas y herramientas disponibles para el desarrollo, implementación y operación de sistemas de control en entornos industriales</p> <p>Aportar al interés de la industria Mexicana en cuanto a la búsqueda de competitividad y modernización, con base en la formación de capital humano conocedor de los adelantos y desarrollos tecnológicos relacionados con la automatización industrial</p>	<p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Habilidades de manejo de computo y software especializado (matlab, simulik, etc.) • Solución de problemas • Toma de decisiones. <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica

<p>Motivar el estudio avanzado de las diversas áreas de la automatización</p> <p>Promover el entendimiento de las nuevas tecnologías relacionadas con la automatización industrial para contribuir a la difusión de la automatización en el país</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Habilidades de investigación • Capacidad de aprender • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma
--	---

4.- HISTORIA DEL PROGRAMA

Lugar y fecha de elaboración o revisión	<i>Participantes</i>	Observaciones (cambios y justificación)
<p>Instituto Tecnológico de Tlahuac II de Febrero a Mayo 2012.</p>	<p>Representantes de Academia Metal Mecánica del Instituto Tecnológico de Tlahuac II.</p>	<p>Propuesta de Materia de la Especialidad de la carrera de Ingeniería Mecánica.</p>

5.- OBJETIVO GENERAL DEL CURSO

- Dotar al alumno de los conocimientos avanzados sobre Automatización Industrial.
- Ofrecer un panorama de las distintas posibilidades a la hora de automatizar una planta industrial.
- Capacitar al alumno para abordar el estudio, diseño y puesta en marcha de sistemas de automatización industrial.
- Estudio de aplicaciones específicas de automatización Industrial
- El alumno aplicará los conocimientos adquiridos para, adecuar, mejorar e innovar en su caso, máquinas, equipos y dispositivos que intervienen en los procesos productivos de la empresa Mexicana.

6.- COMPETENCIAS PREVIAS

Aplicar funciones del Álgebra de Boole en la solución de circuitos lógicos.

Aplicar y Conocer los Circuitos lógicos combinacionales.

Aplicar y Conocer y los principios y ecuaciones fundamentales de la mecánica de fluidos, a procesos de flujo de fluidos.

Conocer y aplicar los principios de la teoría electromagnética y análisis de circuitos eléctricos.

Conocer y aplicar las normas internacionales sobre automatización y control (ISO y DIN).

Aplicar los conocimientos de programación de PLC
 Conocer los diferentes modos de programación (escalera, scada)
 Conocimientos de circuitos eléctricos
 Conocimientos de Matlab

7.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Introducción	1.1. Perspectiva histórica 1.2. La empresa productiva 1.2.1. Procesado de un elemento 1.2.2. Movimiento de material 1.2.3. Inspección y control 1.2.4. Producción por lotes 1.2.5. Líneas de producción 1.3. El significado del control 1.4. La automatización industrial
2	Control Automático	2.1. Generalidades 2.2. Ventajas y desventajas 2.3. Elementos de medida 2.3.1. Variable a controlar 2.3.2. Características dinámicas y estáticas. 2.4. Transmisión de señal 2.5. Máquinas herramientas con control numérico. 2.5.1. Principio de las Maquinas con CNC 2.5.2. Tipos de máquinas 2.5.3. Programación 2.5.4. Lenguaje
3	Automatización	3.1. Automatización en la fábrica 3.1.1. Analógica y digital. 3.1.2. Componentes y modelos. 3.2. Automatización combinacional y secuencial 3.3. Automatización con señales analógicas. 3.4. El autómeta programable

		<p>3.4.1. Arquitectura interna del autómata</p> <p>3.4.2. Funcionamiento del autómata y control en tiempo real</p> <p>3.5. Configuración del autómata</p> <p>3.6. Modelado y simulación</p> <p>3.6.1. Control de procesos continuos Matlab, Simulink</p> <p>3.6.2. Procesos con eventos Redes de Petri, Grafcet, Stateflow</p> <p>3.6.3. Procesos estocásticos Scada, Arena</p>
4	Tecnología del Autómata y Sus Periféricos	<p>4.1. La robótica como parte de la automatización en los procesos industriales.</p> <p>4.1.1. Anatomía</p> <p>4.1.2. Volumen de trabajo</p> <p>4.1.3. Sistemas de impulsión</p> <p>4.1.4. Precisión de movimiento</p> <p>4.2. Tipos de sensores en robótica</p> <p>4.2.1. Táctiles</p> <p>4.2.2. De proximidad</p> <p>4.2.3. De enlace</p> <p>4.2.4. Otros</p> <p>4.3. Sistemas basados en sensores</p> <p>4.4. Transductores.</p> <p>4.4.1. Presión,</p> <p>4.4.2. Temperatura</p> <p>4.4.3. Velocidad</p> <p>4.4.4. Otros</p>
5	Aplicaciones Robóticas en los Procesos	<p>5.1. Diseño y control de la célula del robot.</p> <p>5.1.1. Robots múltiples e interferencia de máquinas.</p> <p>5.1.2. Enclavamientos</p> <p>5.1.3. Detección y recuperación de errores</p> <p>5.2. Transferencia de materiales, carga y descarga</p> <p>5.3. Operaciones y procesamientos</p> <p>5.4. Montaje de piezas</p>

		<p>5.4.1. Configuraciones del sistema de montaje</p> <p>5.5. Sistemas de inspección</p> <p>5.5.1. Automatización de la inspección</p> <p>5.6. Empaques y embalajes</p>
6	<p>Metodología para la Implementación de los Sistemas Automatas en los Procesos Industriales</p>	<p>6.1. Documentación sobre la tecnología robótica.</p> <p>6.2. Normatividad</p> <p>6.3. Identificación y selección de aplicaciones potenciales en planta.</p> <p>6.4. Selección de los sistemas automátatas.</p> <p>6.4.1. Análisis económico</p> <p>6.4.2. Ingeniería de instalación.</p> <p>6.4.3. Pruebas.</p> <p>6.5. Seguridad, Capacitación, Entrenamiento y Mantenimiento</p>

8.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Exposición oral
- Lecturas obligatorias
- Exposición audiovisual
- Trabajos de investigación
- Ejercicios dentro de clase
- Prácticas de taller o laboratorio
- Ejercicios fuera del aula

9.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- La evaluación es continua y se realiza en función proyectos.
- Los proyectos se van desarrollando durante el semestre y consisten de montajes prácticos de sistemas típicos industriales donde se aplican los conceptos estudiados en cada uno de los temas de la asignatura.
- Evaluaciones teóricas mediante pruebas cortas de desarrollo, realizadas durante la clase teóricas.
- Puntualidad.
- Responsabilidad.
- Trabajo en equipo.
- Proyecto final de la materia.

10.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

UNIDAD I

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Identificar y comprender el funcionamiento de los componentes de una planta de producción.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar la Historia de la Automatización y su evolución con los años.• Reconocer los componentes de una planta de producción,• Comprender la línea de producción como está compuesta desde que inicia el proceso hasta que se termina.• Investigar el significado del control en la industria.• Reconocer que la automatización industrial juega un papel muy importante en la calidad del producto terminado y los costos que estos generan si se presentara una falla.

UNIDAD II

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
Aprender y analizar el funcionamiento del Control Automático.	<ul style="list-style-type: none">• Investigar que es control automático.• Discutir las ventajas y desventajas del control automático.• Comprender el mantenimiento de un valor deseado dentro de una cantidad o condición, midiendo el valor existente y comparándolo con el valor deseado.• Investigar las Máquinas herramientas con control numérico.• Conocer el Principio de las Maquinas con CNC, los tipos de máquinas su programación y su tipo de lenguaje que usan.• Discutir como el Control Automático exige un lazo cerrado de acción y reacción que funcione sin intervención humana.

UNIDAD III

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
--------------------------------------	----------------------------

<p>Analizar la automatización industrial mediante el Modelado y simulación utilizando Matlab y Simulink.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la Automatización en una fabrica ya sea analógica o digital. • Conocer la Automatización combinacional y secuencial. • Estudiar la Automatización con señales analógicas. • Conocer el equipo electrónico programable en lenguaje no informático y diseñado para controlar, en tiempo real y en ambiente industrial, procesos secuenciales. • Desarrollar un análisis por medio de la simulación y programación en los distintos software que se emplean para la automatización.
--	---

UNIDAD IV

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Usar y conocer los elementos de la Tecnología del Autómata y Sus Periféricos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la robótica como parte de la automatización en los procesos industriales, y sus elementos así como volumen de trabajo, sistemas de impulsión, precisión de movimientos. • Investigar Tipos de sensores en robótica, como son: Táctiles, de proximidad, de enlace, etc... • Discutir los Sistemas basados en sensores • Conocer los diferentes tipos Transductores, así como son de Presión, Temperatura y Velocidad

UNIDAD V

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Aplicar los conocimientos previos para programar un robot y su reparación del mismo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a programar un robot y realizara enclavamientos de los dispositivos. • Diseñar y controlar la célula del robot. • Analizara como se realiza el cambio

	<p>de alguna pieza dañada en el robot</p> <ul style="list-style-type: none"> • Identificar Operaciones y procesamientos • Analizar como la Automatización es capaz de llevar a cabo el empaque y el embalaje de los productos. • Realizar el montaje Montaje de piezas así como configuración del sistema de montaje
--	---

UNIDAD VI

Competencia especifica a desarrollar	Actividades de Aprendizaje
<p>Identificar las normas la potencialidad que y la seguridad que debe de existir en una planta</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Investigar las características generales para la implementación de la Automatización en una planta industrial, • Conocer la normatividad con la que se rige. • Investigar la importancia que es realizar un estudio de factibilidad • Reconocer y localizar los puntos importantes y críticos a automatizar. • Analizar el estudio económico que esto con lleva. • Se ejemplificara para seleccionar un equipo. • Estudio sobre el mantenimiento y las normas de seguridad que deben de existir en la planta con este tipo de equipos.

11.- FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Mc CLOY, D. Robótica; una introducción México Limusa , 1993
2. GROOVER, Weiss Robótica Industrial México McGraw-Hill, 1991
3. Porras A. / Montaner A. P. Autómatas programables. Editorial Mc Graw Hill.
4. Deppert W, Stoll K., Dispositivos Neumáticos, Marcombo 1992
5. GROOVER Automation, Production Systems and CIM USA Prentice Hall., 2000

6. BOLTON, William Mecatrónica. Sistemas de control electrónico en ingeniería mecánica y eléctrica México Alfaomega, 2001
7. GEA, José Manuel , LLADONOSA, Vicent Circuitos Básicos de Ciclos Neumáticos y Electroneumáticos México Alfaomega, 1999
8. BALCELLS, Joseph , ROMERAL, José Luis Autómatas Programables México Alfaomega, 1999
9. Millán, Salvador. Automatización neumática y electro neumática. Editorial Alfaomega.

12.- PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Automatismos combinacionales.
- Automatismos secuenciales.
- Materialización de un modelo GRAFCET.
- Convergencia/ Divergencia en automatismos
- Instrucciones avanzadas.
- Interfaces E/S.
- P.L.C. Módulos específicos.
- Controladores Industriales.
- Comunicaciones.
- Programación SCADA.