

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLÁS DE HIDALGO FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA

ÁREA: INGENIERÍA APLICADA

Programa de la asignatura de:

AUTOMATIZACIÓN

CARRERA:	LICENCIATURA EN INGENIERÍA MECÁNICA		AÑO o MÓDULO:	CUARTO
ÁREA DE CONOCIMIENTO:	INGENIERÍA APLICADA		ACADEMIA:	DISEÑO
DURACIÓN DEL CURSO				
SEMANAS:	32	HORAS TOTALES:	64	HORAS A LA SEMANA:
HORAS EN AULA:		2		HORAS DE PRÁCTICAS EXTERNAS
HORAS EN TEORÍA:	1	HORAS DE TALLER:	1	HORAS DE LABORATORIO
NÚMERO DE CRÉDITOS:		6	CLAVE DE LA ASIGNATURA	204193
OBLIGATORIA:	SI	OPTATIVA:	NO	MODALIDAD*:
ÚLTIMA ACTUALIZACIÓN:	10/09/2021		No. ACTA H.C.T.	No. 2/2021-2022

*Presencial, semipresencial.

Asignaturas obligatorias antecedentes: *Mecánica Aplicada I (204176), Ingeniería Eléctrica (204173).*

Asignaturas obligatorias consecuentes: *Robótica (204208).*

OBJETIVO/COMPETENCIA GENERAL DEL CURSO:							
El alumno desarrolla habilidades en el funcionamiento y aplicación de los diferentes componentes de los circuitos hidráulicos, neumáticos, eléctricos y de los sistemas de control eléctrico, electrónico y digital, para diseñar e instalar sistemas de Automatización Industrial, preservando siempre la sustentabilidad ambiental.							
ATRIBUTOS DE EGRESO QUE IMPACTA:							
AE1	AE2	AE3	AE4	AE5	AE6	AE7	AE8
	X		X	X			X
Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel	Nivel
I	M	A	I	M	A	I	M
			X		X		X

* I –Introductorio, M -Medio, A –Avanzado

TEMAS DEL PROGRAMA DE AUTOMATIZACIÓN

CAPÍTULO	TÍTULO	HORAS	%	% ACUM.
1	Fundamentos en Automatización Industrial	4	6.25	6.25
2	Hidráulica de Potencia	20	31.25	37.5
3	Neumática	8	12.5	50
4	Control Electromecánico	12	18.75	68.75
5	Control Digital	12	18.75	87.5
6	Proyecto de Automatización	8	12.5	100
	TOTALES	64	100	

CONTENIDO DEL PROGRAMA DE AUTOMATIZACIÓN

Capítulo 1. Fundamentos en Automatización

Competencias: El alumno, comprende los fundamentos en automatización industrial y conoce las los tipos y elementos del control, así como las normas que rigen el control hidráulico, neumático y digital.

- 1.1 Introducción a la automatización
- 1.2 Elementos que componen un sistema automatizado
 - 1.2.1 Mando (control)
 - 1.2.2 Operación (potencia)
- 1.3 Control de lazo abierto y cerrado
- 1.4 Normas aplicables al control hidráulico, neumático y digital.

Capítulo 2. Hidráulica de Potencia

Competencias: El alumno, desarrolla habilidades para disertar sobre la generación, aplicación y control de la energía potencial en un sistema hidráulico de potencia, comprende las propiedades, clasificación y características de los fluidos hidráulicos, identifica unidades hidráulicas, actuadores, válvulas y configuraciones típicas, interpreta la simbología y diseña circuitos hidráulicos.

- 2.1 Fundamentos Físicos Hidráulicos
- 2.2 Alimentación y almacenamiento hidráulico
 - 2.2.1 Tanques
 - 2.2.2 Bombas
 - 2.2.2.1 Desplazamiento positivo
 - 2.2.3 Fluidos hidráulicos
 - 2.2.3.1 Contaminación en circuitos hidráulicos y tamaños de partículas
 - 2.2.3.2 Medición del nivel de contaminación.
 - 2.2.4 Filtros
 - 2.2.5 Acumuladores
 - 2.2.5.1 Carga de una masa
 - 2.2.5.2 Carga de resorte
 - 2.2.5.3 Hidroneumáticos
- 2.3 Actuadores Hidráulicos
 - 2.3.1 Cilindros
 - 2.3.1.1 Tipos
 - 2.3.1.2 Diseño y funcionamiento
 - 2.3.2 Motores
 - 2.3.2.1 Tipos
 - 2.3.2.2 Diseño y funcionamiento
- 2.4 Válvulas hidráulicas
 - 2.4.1 Distribuidoras
 - 2.4.1.1 Vías o direccionales
 - 2.4.1.2 Antirretorno
 - 2.4.1.3 Simultaneidad y selectoras
 - 2.4.2 Presión
 - 2.4.2.1 De alivio
 - 2.4.2.2 Reductora de presión
 - 2.4.3 Caudal
 - 2.4.3.1 Compensada
 - 2.4.3.2 No compensada
 - 2.4.4 Bloques de válvulas
- 2.5 Transmisión hidrostática
 - 2.5.1 Tipos de Transmisiones hidrostáticas
- 2.6 Control y mando hidráulico
 - 2.6.1 Control directo e indirecto
 - 2.6.2 Secuencia de actuadores
 - 2.6.3 Circuitos en serie y paralelo

Capítulo 3. Neumática

Competencias: El alumno, desarrolla habilidades para disertar sobre el comportamiento del aire al variar sus condiciones de estado, comprender el funcionamiento de un equipo de compresión, habla con fluidez de la preparación del aire comprimido, su dimensionamiento y el montaje de un circuito neumático, explica el

funcionamiento de las diferentes válvulas que se emplean en un circuito neumático, conoce el funcionamiento y conformación de los actuadores neumáticos y diseña circuitos neumáticos basados en las normas ISO.

- 3.1 Fundamentos de neumática
- 3.2 Producción de aire comprimido.
 - 3.2.1 Compresores
 - 3.2.1.1 Desplazamiento positivo
 - 3.2.1.2 Turbocompresores
 - 3.2.2 Acumulador de aire comprimido
- 3.3 Preparación y distribución de aire comprimido
- 3.4 Válvulas neumáticas
 - 3.4.1 Distribuidoras
 - 3.4.2 Presión
 - 3.4.3 Caudal
 - 3.4.4 Bloques de válvulas
- 3.5 Actuadores neumáticos
 - 3.5.1 Lineales
 - 3.5.2 Rotativos
 - 3.5.3 Oscilantes
 - 3.5.4 Otros
- 3.6 Diseño de circuitos neumáticos

Capítulo 4. Electromecánica

Competencias: El alumno, desarrolla habilidades en la selección y aplicación de los diferentes tipos de controles mecánicos y electrónicos utilizados en la automatización industrial, diseña circuitos electromecánicos con uno o varios actuadores o electroválvulas utilizando métodos secuenciales.

- 4.1 Fundamentos de electromecánica
- 4.2 Elementos de entrada
 - 4.2.1 Pulsadores, interruptores y selectores
 - 4.2.2 Sensores
- 4.3 Elementos de control
 - 4.3.1 Relevadores
 - 4.3.2 Temporizadores
 - 4.3.3 Contadores
- 4.4 Elementos de Salida
 - 4.4.1 Electroválvulas
 - 4.4.2 Actuadores eléctricos
- 4.5 Diseño de circuitos electromecánicos
 - 4.5.1 Funciones lógicas
 - 4.5.2 Auto enclavamiento
 - 4.5.3 Planificación
 - 4.5.4 Control secuencial
 - 4.5.5 Modos de operación
 - 4.5.6 Paros de emergencia
 - 4.5.7 Paneles de control
 - 4.5.8 Métodos de diseño
 - 4.5.8.1 Intuitivo
 - 4.5.8.2 Paso a paso

Capítulo 5. Control digital

Competencias: El alumno, desarrolla habilidades para interpretar y diseñar programas con señales de entradas y salidas binarias para la automatización de equipos industriales por medio de un PLC.

- 5.1 Fundamentos de los autómatas programables

- 5.2 Niveles jerárquicos de sistemas de automatización
- 5.3 Redes de comunicación
- 5.4 Elementos que componen un PLC
 - 5.4.1 Fuente de alimentación
 - 5.4.2 CPU
 - 5.4.3 Módulos I/O
- 5.5 Lenguajes de Programación
 - 5.5.1 Diagrama de Bloques Funcionales (FBD)
 - 5.5.2 Diagrama de Escalera (LD)
 - 5.5.3 Diagrama Funcional Secuencial (SFC)
- 5.6 Diseño de programas en PLC
 - 5.6.1 Configuración de parámetros de comunicación PLC
 - 5.6.2 Conexión de dispositivos físicos
 - 5.6.3 Programación de PLC
 - 5.6.3.1 Declaración de entradas y salidas
 - 5.6.3.2 Estructura básica del programa PLC
 - 5.6.3.3 Bloques de funciones básicos
 - 5.6.3.4 Ejecución de programas y corrección de errores
 - 5.6.4 Ejercicios prácticos

Capítulo 6. Proyecto de Automatización

Competencias: El alumno, desarrolla habilidades en la automatización de un equipo, elaborando el diagrama de estado fase, el diseño hidráulico (neumático), y/o eléctrico, el diagrama de funcionamiento y el Programa para PLC, aplicando los conceptos de la materia de automatización partiendo del planteamiento de un problema (de ser posible real) donde se definen requerimiento y/o requisitos ingenieriles del diseño lo que le permitirá realizar el desarrollo del diseño conceptual, la evaluación de variantes de diseños conceptuales, finalmente realizando la automatización industrial y la selección de componentes comerciales.

Desarrollo:

Para cumplir con lo anterior el estudiante desarrolla el diseño y automatización de un proceso industrial, el cual iniciará al comenzar a conocer los criterios de diseño y automatización y su entrega será al final del ciclo escolar y fijada por el profesor del curso. Dicho trabajo deberá presentarse en tres formas que se complementan; escrita, oral y gráfica. La presentación ESCRITA, será por medio de memoria de cálculo y deberá contener lo siguiente:

1. Índice numerado.
2. Introducción.
3. Planteamiento del problema.
4. Diseño conceptual
5. Diseño de componentes
6. Selección de componentes
7. Diseño de la red de distribución
8. Diseño de circuitos hidráulicos, neumáticos y/o eléctricos.
9. Diseño de circuitos electromecánicos y digitales
10. Diseño CAD
11. Conclusiones y recomendaciones.
12. Bibliografía.

Utilizando el DISEÑO ASISTIDO POR COMPUTADORA, la presentación GRÁFICA constará de los dibujos de detalle y montaje en los que se tendrá lo siguiente:

- Modelo sólido 3D. De cada una de las piezas comerciales y no comerciales.
- El dibujo de montaje. Contendrá las vistas principales del proceso automatizado.

Las presentaciones orales se realizarán en el salón de clases ante el grupo, y estarán basadas en lo siguiente:

- Planteamiento del problema y diseño conceptual
- Cálculo y selección de componentes comerciales y no comerciales, diseño hidráulico, neumático y/o eléctrico.
- Diseño digital y diseño CAD.

Para el desarrollo de este trabajo, el estudiante debe ser apoyado y asesorado por el profesor del curso. La evaluación correspondiente debe considerarse como la calificación del segundo examen departamental.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA

X	Exposición oral
X	Búsqueda de información documental por parte del alumno.
X	Técnicas grupales para la resolución de ejercicios.
X	Tareas y trabajos extra clase.
X	Utilización de recursos audiovisuales y de tecnología de punta.

X	Exposiciones por parte del alumno.
X	Participación del alumno en clase.
X	Participación activa del alumno en la construcción de su conocimiento.
	Seminarios.
X	Taller para la solución de Problemas.
	Prácticas de Laboratorio.
	Prácticas de campo.
	Otras:

ELEMENTOS DE EVALUACIÓN

X	Participación en clase.
X	Ejercicios y trabajos realizados en el Taller.
X	Trabajos y tareas extra clase.
X	Exposición de temas de investigación en forma grupal e individual.
X	Prácticas de laboratorio reportadas por escrito.
X	Participaciones.
X	Exámenes parciales.
X	Exámenes departamentales.
	Otros

PERFIL DEL DOCENTE

Licenciatura en Ingeniería mecánica o en carreras cuyo contenido en el área de automatización industrial sea similar. Deseable haber realizado estudios de posgrado, contar con experiencia docente o haber participado en cursos o seminarios de iniciación en la práctica docente.

CONOCIMIENTOS	EXPERIENCIA PROFESIONAL	HABILIDADES	ACTITUDES
Dibujo	Haber impartido clase	Domino de la asignatura	Ética
Electricidad		Manejo de grupos	Honestidad
Mecánica de Fluidos	Formación pedagógica	Comunicación (transmisión de conocimiento).	Compromiso con la docencia
Hidráulica y Neumática Industrial		Capacidad de análisis y síntesis. Manejo de materiales didácticos	Crítica Fundamentada
Electrónica Industrial		Creatividad	Respeto y Tolerancia
Control		Capacidad para realizar analogías y comparaciones en forma simple	Responsabilidad Científica
Programación PLC's		Capacidad para motivar el autoestudio, el razonamiento y la investigación.	Liderazgo Superación personal, docente y profesional Espíritu cooperativo Puntualidad Compromiso social

BIBLIOGRAFÍA BASICA

1. FESTO. (2011). Manual de Trabajo TP 501 Hidráulica Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
2. FESTO. (2013). Manual de Trabajo TP 502 Hidráulica Avanzada. FESTO DIDACTIC.
3. FESTO. (2013). Manual de Trabajo TP 201 Electroneumática Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
4. FESTO. (2013). Manual de Trabajo TP 202 Electroneumática Nivel Avanzado. FESTO DIDACTIC.
5. SIEMENS. (2016). Manual LOGO!. Siemens Automation.
6. Rafael Arjona. (2015). Cuaderno de Ejercicios para micro autómatas programables. Editorial Aula Mentor.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. FESTO. (2012). Manual de Trabajo TP 601 Electrohidráulica Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
2. FESTO. (2012). Manual de Trabajo TP 602 Electrohidráulica Nivel Básico. FESTO DIDACTIC.
3. Renate Aheimer. (2013). Fundamentos Hidráulica, Electrohidráulica. Festo Didactic GmbH & Co. KG, D-73770 Denkendorf, Alemania.
4. Frank Ebel. (2010). Fundamentos Neumática, Electroneumática. Festo Didactic GmbH & Co. KG, 73770 Denkendorf, Alemania.
5. MANDADO, Enrique (2009). AUTÓMATAS PROGRAMABLES Y SISTEMAS DE AUTOMATIZACIÓN. (Segunda Edicion). ALFAOMEGA
6. Dionisio Alvarez (2015). Manual Práctico de Hidráulica, Neumática y Programación de PLC's. Asociación Mexicana de Robótica y Mecatrónica.
7. Pablo A. Daneri (2008). PLC Automatización y Control Industrial. Buenos Aires. HASA.