

5.2.3 Máquinas y mecanismos

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	MÁQUINAS Y MECANISMOS
Clave de la asignatura:	CAF-2003
Créditos SATCA ⁴ :	3 – 2 – 5
Carrera:	INGENIERÍA ELECTRONICA INGENIERIA MECATRÓNICA

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

La asignatura se llama Máquinas y Mecanismos está ubicada en el módulo de especialidad de la carrera de Ingeniería Electrónica, y se propone también para otras carreras afines a esta, es una asignatura de carácter terminal, y será de mucha utilidad para el estudiante en virtud de que conocerá y aplicará los conceptos fundamentales de las variables de naturaleza mecánica y de los mecanismos y máquinas que se utilizan dentro de las empresas para realizar la producción de bienes y servicios.

A su vez los conocimientos y habilidades adquiridos, serán un apoyo importante, ya que la combinación Electrónica-Control-Maquina le servirá para llevar a cabo finalmente la Automatización óptima de las Maquinas Mecánicas.

Intención didáctica

Esta asignatura, como parte del módulo de especialidad, aporta al perfil del estudiante las competencias específicas y genéricas para poder desempeñarse en el ámbito de la Automatización de las Maquinas Mecánicas prevista en la industria 4.0.

La asignatura empieza los contenidos temáticos de manera que el estudiante vaya integrando a su aprendizaje el conocimiento y habilidades para la Automatización en la Industria 4.0.

En el tema 1 Se le proporciona al estudiante las definiciones y conceptos básicos de las variables de naturaleza mecánica, de los elementos de máquinas y de los mecanismos necesarios para la automatización de procesos y máquinas, y se le dan a conocer las normas vigentes para las conexiones mecánicas.

En el tema 2 El estudiante adquiere los conocimientos acerca de los componentes, funcionamiento y aplicación de las Máquinas y Equipos Industriales que generalmente se utilizan en el área de Producción y en el área de Servicios. También se contemplan temas relacionados con las válvulas mecánicas de proceso, que son susceptibles a controlar en forma remota, así como también se le expone al estudiante el tipo de cuerpo de válvula, tipo de material con las cuales están construidas y la aplicación de estos elementos mecánicos de bastante uso dentro de la Industria.

En el tema 3 Los circuitos Neumáticos e Hidráulicos son una parte importante dentro del sector productivo y de servicios, sin ellos sería imposible un ensamble rápido y perfecto de las piezas mecánicas, el transporte de objetos ligeros o pesados de un lugar a otro, el transporte de objetos por una banda transportadora el llenado altamente preciso y a gran velocidad de botellas o recipientes, la manipulación de objetos o de materiales peligrosos, etc.

También se hace énfasis al diseño de los documentos que integran la Ingeniería para la implementación de la posterior Automatización.

Por lo que al estudiante de Ingeniería Electrónica se le proporcionan estas herramientas para un mejor desempeño en sus labores de Automatización de los Procesos y Maquinas
En tema 4 Es necesario exponer y explicar al estudiante de lo relacionado a las Redes de Tuberías para el uso neumático e hidráulico, lo cual le será útil para diseñar y construir una instalación de tuberías, sus accesorios y herrajes para el adecuado funcionamiento de los necesarios sistemas neumáticos e hidráulicos utilizados en la Automatización de los procesos y máquinas.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
Instituto Tecnológico de Apizaco, del 20 al 24 de Febrero 2020	Representantes de Academia de Ingeniería Eléctrica y Electrónica del Instituto Tecnológico de Apizaco.	Elaboración e integración del Módulo de Especialidad de la Carrera de Ingeniería Electrónica del Instituto Tecnológico de Apizaco.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<p>Competencia general de la asignatura Comprende los conceptos, características y bases académico-técnicas acerca de las variables de naturaleza mecánica, de los circuitos neumáticos e hidráulicos y de los equipos mecánicos de uso industrial que requieren ser automatizados o supervisados, para el monitoreo de su funcionamiento, para el control del ahorro de la energía y para realizar las instalaciones neumáticas e hidráulicas requeridas en la Automatización y que le permitirán diseñar y/o integrar un sistema de control neumático o hidráulico inteligente que demanda la Industria 4.0.</p> <p>Competencias específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Desarrolla las habilidades para identificar los componentes de uso neumático e hidráulico. - Comprende los parámetros y propiedades de las variables de naturaleza mecánica. - Identifica los problemas en el funcionamiento de las maquinas o de las líneas de producción. - Comprende y resuelve los problemas técnicos presentes en las maquinas mecánicas y en los sistemas de control neumático e hidráulico. - Conoce las características y componentes de una red de tuberías utilizadas en la Automatización Industrial. - Integra Sistemas de Control Neumático e Hidráulico y lo enlaza con el Controlador Electrónico Central para realizar la Automatización Total en la Empresa <p>Competencias genéricas</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacidad de análisis, valoración y síntesis. - Poder aplicar sus conocimientos en la práctica y buscar en el acervo lo necesario para resolver un problema definido - Conocimientos básicos sobre las áreas de estudio y de la profesión - Capacidad de comunicación oral y escrita en español - Comprensión lectora del idioma inglés

- Manejar tecnologías de la información y la comunicación
- Capacidad para plantear y resolver problemas
- Capacidad para trabajar en equipo
- Habilidades interpersonales y relaciones humanas

5. Competencias previas

Competencias previas

- Comprensión del funcionamiento de los principales elementos y equipos mecánicos para su correcta selección e instalación
- Comprensión del funcionamiento de los principales elementos de control eléctrico y de los equipos Eléctricos Industriales para su correcta selección e instalación
- Selección de sensores y actuadores para su integración en sistemas de control
- Comprensión de protocolos de comunicación para manejo de información
- Comprensión de protocolos de comunicación digital para manejo de información
- Programación de microcontroladores y PLC's para el diseño de algoritmos de control inteligente
- Elaboración de Algoritmos de Control utilizando técnicas de lógica difusa y redes neuronales

6. Temario

Unidad	Temas	Subtemas
1	Definiciones y Conceptos Básicos	1.1 Definiciones y Conceptos de parámetros Mecánicos 1.1.1 Velocidad y Aceleración lineales y Angulares, Posición, Torque, Fricción 1.1.2 Mecánica de Fluidos 1.1.3 Temperatura y Presión 1.1.4 Humedad 1.1.5 Peso 1.1.6 Conductividad 1.1.7 Cédulas y materiales de tuberías 1.1.8 Normas para las conexiones mecánicas ANSI, NAMUR, ASME, NPT 1.2 Generalidades de Elementos de Maquinas 1.2.1 Elementos de Transmisión Mecánica Poleas, bandas, cadenas, tren de engranes, catarinas, coples mecánicos 1.2.2 Elementos de Rotación Mecánica Rodamientos: de bolas, de rodillos, auto lubricados. Chumaceras: fijas, autoajustables. Rodillos Transportadores 1.3 Generalidades de Mecanismos tornillos sin fin, juntas rotatorias, motorreductores, sistema piñon-cremallera, bandas transportadoras, gripper, bandas de canchales, toberas.
2	Máquinas y Equipos Industriales	2.1 La importancia del uso de las Maquinas en los Procesos Industriales 2.2 Máquinas y Equipos



		<p>2.2.1 Tipos de Compresores</p> <p>2.2.2 Tipos de Calderas</p> <p>2.2.3 Otros Equipos Industriales Hornos, grúas viajeras, Chillers, Refrigeradores Industriales, intercambiadores de calor, carruseles, unidades de potencia hidráulica, tolvas, ventiladores, extractores, agitadores</p> <p>2.3 Bombas</p> <p>2.3.1 Tipos de bombas</p> <p>2.3.1 Moto-bombas</p> <p>2.3.2 Bombas Neumáticas (de diafragma)</p> <p>2.3.4 Aplicaciones</p> <p>2.4 Válvulas de Proceso</p> <p>2.4.1 Tipos y tamaños de cuerpos de Válvulas</p> <p>2.4.2 Materiales con las que están construidas</p> <p>2.3.2 Aplicaciones</p>
3	Circuitos Neumáticos e Hidráulicos	<p>3.1 Fundamentos de Neumática e Hidráulica</p> <p>3.2 Circuitos Neumáticos e Hidráulicos</p> <p>3.2.1 Simbología Neumática e Hidráulica</p> <p>3.2.2 Elaboración de Planos y Diagramas</p> <p>3.2.2.1 Neumáticos e Hidráulicos</p> <p>3.2.2.2 Diagramas espacio-fase, Espacio-Tiempo</p> <p>3.2.2.3 Circuitos lógicos, hojas tabulares</p> <p>3.2.2.4 Ecuaciones booleanas</p> <p>3.2.3 Software para Diseño y Simulación</p> <p>3.3 Preparación del Aire</p> <p>3.3.1 Tipos de secadores de aire</p> <p>3.3.2 Filtros</p> <p>3.3.3 Unidades de mantenimiento</p> <p>3.4 Instrumentación Neumática e Hidráulica</p> <p>3.4.1 Permisivos y Sensores Permisivos, finales de carrera, Sensores de proximidad, sensores de presión</p> <p>3.4.2 Elementos de Control Válvulas de control, tipos de accionamientos de válvulas de control, Timer's neumáticos e hidráulicos, amortiguadores hidráulicos, block de válvulas, válvulas de vacío, ventosas</p> <p>3.4.3 Posicionadores ON-OFF para válvulas de proceso Eléctrico, Neumático, Hidráulico, Motorizado</p> <p>3.5 Actuadores y Elementos de Potencia</p> <p>3.5.1 Pistones neumáticos e Hidráulicos, motores Neumáticos, Bombas Neumáticas e Hidráulicas</p>
4	Redes de Tuberías	4.1 Tuberías y accesorios

		<p>4.1.1 Tuberías Rígidas y Flexibles</p> <p>4.1.1.1 Tubería Rígida Galvanizada, inoxidable, acero al Carbón, de Teflón</p> <p>4.1.1.2 Tubería Flexible tubo flexible “Poliflo”, “Tubing”, mangueras hidráulicas de Alta Presión</p> <p>4.2 Diseño de Tableros de Control (JB) Neumáticos e Hidráulicos</p> <p>4.3 Conexiones de Tuberías</p> <p>4.3.1 Uniones en tuberías: Soldada, roscada, bridada, conexión rápida, Triclamp, tipo de empaques</p> <p>4.4 Accesorios para la instalación de Redes</p> <p>4.4.1 Manifold, coples, unidores, reducciones, “pig-teles”, conectores tipo OD, racores neumáticos e hidráulicos, canalizaciones, herrajes y soportería.</p>
--	--	---

7. Actividades de aprendizaje de los temas

1. Definiciones y conceptos básicos

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <p>Comprende los parámetros de las variables de naturaleza mecánica.</p> <p>Conoce los diversos elementos de máquinas y equipos mecánicos utilizados en la Industria.</p> <p>Conoce la normatividad vigente aplicada a las conexiones mecánicas</p> <p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solucionar problemas <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Elaborar un mapa mental acerca de las propiedades de cada variable de naturaleza mecánica • Elabora una maqueta real o virtual, representando diversos elementos de maquinas • Realiza un resumen acerca de los diversos mecanismos utilizadas en la industria



- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

2 Máquinas y Equipos Industriales

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica las máquinas y equipos mecánicos utilizados dentro de la empresa.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solucionar problemas <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante expondrá los diferentes equipos mecánicos utilizados en las líneas de producción y en el área de Servicios. • El estudiante conocerá los componentes de los equipos mecánicos más usuales. • Elaborará un cuadro comparativo acerca de los diferentes tipos y tamaños de válvulas de proceso. • Estudia las diversas aplicaciones de las válvulas de proceso

3 Circuitos neumáticos e hidráulicos

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Conoce el campo de aplicación de los sistemas de control neumático e hidráulico.</p> <p>Comprueba el funcionamiento de los circuitos neumáticos e hidráulicos.</p> <p>Localiza y repara fallos en un sistema de control neumático e hidráulico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante expondrá los componentes de los circuitos neumáticos e hidráulicos. • El estudiante elaborara planos y diagramas neumáticos e hidráulicos para aplicarlos a la Automatización de Procesos o Maquinas. • Diseñara circuitos neumáticos e hidráulicos utilizando Software



Ingeniería Electrónica

<p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solucionar problemas <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica • Habilidades de investigación • Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones • Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad) • Habilidad para trabajar en forma autónoma 	<p>para la simulación del funcionamiento de los circuitos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Razonara y elaborara pseudocodigos (matemáticos y/o gráficos) para resolver los problemas de secuencia y combinación en el funcionamiento de los elementos de los circuitos neumáticos e hidráulicos. • Diseña un Tablero de Control Neumatico
---	--

4 Redes de tuberías

Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s): Identifica y Selecciona los componentes que integran una red de tuberías.</p> <p>Competencias genéricas:</p> <p>Competencias instrumentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de análisis y síntesis • Capacidad de organizar y planificar • Comunicación oral y escrita • Habilidades básicas de manejo de la computadora • Habilidad para buscar y analizar información proveniente de fuentes diversas • Solucionar problemas <p>Competencias interpersonales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad crítica y autocrítica • Trabajo en equipo • Habilidades interpersonales • Compromiso ético <p>Competencias sistémicas</p>	<ul style="list-style-type: none"> • El estudiante elaborara una maqueta real o virtual de las redes de tuberías para alguna aplicación específica. • El estudiante expondrá los accesorios • El estudiante construirá una red de tubería flexible en alguna maquina proceso.



- Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica
- Habilidades de investigación
- Capacidad de adaptarse a nuevas situaciones
- Capacidad de generar nuevas ideas (creatividad)
- Habilidad para trabajar en forma autónoma

8. Práctica(s)

- Practica 1. Identificación de equipo mecánico Industrial y sus respectivos componentes
- Practica 2. Identificación y Aplicación de los Elementos de Maquinas
- Practica 3. Identificación y Aplicación de los Mecanismos
- Practica 4. Conocimiento de componentes en los circuitos neumáticos
- Practica 5. Conocimiento de componentes en los circuitos hidráulicos
- Practica 6. Aplicación de los sensores de proximidad a los circuitos neumáticos
- Practica 7. Aplicaciones de los diversos actuadores en los circuitos neumáticos
- Práctica 8. Control de Sistemas Electroneumáticos
- Practica 9. Control de Sistemas Electrohidráulicos.
- Práctica 10. Simulación por Software del funcionamiento de circuitos neumáticos e hidráulicos.
- Práctica 11. Proyecto integrador para la solución de un problema de automatización de Maquinas o Procesos

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, conceptual, contextual, legal) en el cual se fundamenta el proyecto de acuerdo con un diagnóstico realizado, mismo que permite a los estudiantes lograr la comprensión de la realidad o situación objeto de estudio para definir un proceso de intervención o hacer el diseño de un modelo.
 - **Planeación:** con base en el diagnóstico en esta fase se realiza el diseño del proyecto por parte de los estudiantes con asesoría del docente; implica planificar un proceso: de intervención empresarial, social o comunitario, el diseño de un modelo, entre otros, según el tipo de proyecto, las actividades a realizar los recursos requeridos y el cronograma de trabajo.
 - **Ejecución:** consiste en el desarrollo de la planeación del proyecto realizada por parte de los estudiantes con asesoría del docente, es decir en la intervención (social, empresarial), o construcción del modelo propuesto según el tipo de proyecto, es la fase de mayor duración que implica el desempeño de las competencias genéricas y específicas a desarrollar.
 - **Evaluación:** es la fase final que aplica un juicio de valor en el contexto laboral-profesión, social e investigativo, ésta 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

Son las técnicas, instrumentos y herramientas sugeridas para constatar los desempeños académicos de las actividades de aprendizaje.



- Proyecto 1. Desarrollo e implementación de un sistema de control electroneumático
- Proyecto 2. Desarrollo de un prototipo para control de una maquina
- Proyecto 3. Desarrollo e implementación de un sistema de control neumático utilizando PLC o DCS
- Proyecto 4. Desarrollo e implementación de una red de tuberías Industrial

11. Fuentes de información

1. L. Norton, Robert (1995). Diseño de Maquinaria, McGraw Hill.
Autómatas Programables. Autores: Alejandro Porras Criado y A. P. Montanero.
Editorial McGraw-Hill. Madrid 1997
Autómatas Programables. Autores: Alejandro Porras Criado y A. P. Montanero.
Editorial McGraw-Hill. Madrid 1997
2. Porras Criado, Alejandro y Montanero, A.P. (1997), Automatas Programables. McGraw Hill.
3. Neculescu, D. (2009). Advanced Mechatronics, Monitoring and Control of Spatially Distributed Systems. World Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
4. Groover, Weiss, Nagel, Odrey. (1989). Robotica Industrial, Tecnología, Programación y Aplicaciones
5. Lab-Volt Ltd.(1997) Pneumatics Fundamentals. Canada: Lab-Volt
6. Lab-Volt Ltd. (1997) Hydraulics Student's Manual. Canada: Lab-Volt
7. Martínez Sánchez Víctor. (2009). Potencia hidráulica controlada por PLC. (3º ed.). México: Alfaomega
8. Creus Sole Antonio. (2010). Neumática e hidráulica. (3º ed.). México: Alfaomega
9. Antonio Guillen Salvador. (2009). Aplicaciones industriales de la neumática. (3º ed.). México: Alfaomega-Marcombo.
10. Deppert, W., Stoll K. (2005). Dispositivos neumáticos. (3º ed.). México: Alfaomega
11. Felip Roca Ravell. (1999). Oleohidráulica básica diseño de circuitos. (3º ed.). México: Alfaomega-Edicions UPC.
12. Hanno Speich, Aurelio Bucciarelli. (1978). Oleodinámica. (3º ed.). México: Gustavo Gili S.A.
13. Manual Training hidráulico Nº 1, Fundamentos y componentes de oleohidráulica, Mannesmann-Rexroth.
- 14.(2000). Manual de componentes y elementos de hidráulica. (3ºed.). México: Mannesmann- Rexroth.
15. Manual de micromecánica introducción a la neumática y sus componentes.
16. Manual de FESTO introducción a la técnica neumática de mando.
17. (2002) Manual de FESTO componentes y elementos de neumática. Software: Software de simulación Automation Studio, Famic Technologies Inc. Software de cálculos de actuadores lineales, de giro y amortiguadores neumáticos - FESTO.
18. Software de selección elementos de hidráulica - Mannesmann-Rexroth
19. Software de selección válvulas hidráulica - Mannesmann-Rexroth.
20. Manuales fabricantes varios de equipos y accesorios neumaticos
21. Comunicacion por RED en bancos de valvulas, fabricantes varios
22. Elementos de Maquinas
23. Código Asme
24. Código ASTM
7. 25. Código NPT

