

1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Circuitos Neumáticos e Hidráulicos
Clave de la asignatura:	SAC-1305
SATCA¹:	2-2-4
Carrera:	Ingeniería en Sistemas Automotrices

2. Presentación

Caracterización de la asignatura

Esta asignatura aporta al perfil del ingeniero en sistemas automotrices la capacidad para resolver problemas que involucran elementos de trabajo y control que intervienen en circuitos neumáticos e hidráulicos relacionados con los sistemas automotrices, mediante el desarrollo e implementación de las nuevas tecnologías enfocadas a las necesidades del sector, de forma responsable y cooperativa. Por otro lado, aplica conocimientos y habilidades generales a circuitos neumáticos e hidráulicos en las áreas de procesos de manufactura, procesos de producción, sistemas de calidad, administración del mantenimiento, conservación de la infraestructura para fomentar la competitividad del sector automotriz tomando en cuenta el desarrollo sustentable para contribuir al equilibrio ambiental.

Para el Ingeniero en Sistemas Automotrices es importante que diseñe circuitos neumáticos e hidráulicos, utilizando elementos de trabajo y control, para su correcta aplicación en equipos y sistemas automotrices, considerando la preservación de la infraestructura de forma responsable y cooperativa.

Además, esta asignatura establece una base sólida para el desarrollo de sistemas automáticos complejos en la asignatura de Automatización Industrial.

Intención didáctica

Se organiza el contenido temático en cuatro temas como se presenta a continuación:

En el primer tema se proporciona un panorama general de los circuitos Neumáticos e Hidráulicos para comprender el funcionamiento de los componentes relacionados con esta área. Además del funcionamiento es importante abordar el tema de mantenimiento en los sistemas Neumáticos e Hidráulicos.

En el segundo tema se desarrollan circuitos de control neumático para realizar movimientos combinatorios y secuenciales con la finalidad de generar una visión de los automatismos.

En el tercer tema se tocan los tópicos concernientes a la rama de la hidráulica donde se estudia la construcción e interpretación de diagramas hidráulicos de equipos o maquinarias

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos

utilizados en el sector privado o de servicios.

En el cuarto y último tema se estudiarán elementos eléctricos y electroneumáticos para posteriormente estructurar circuitos, los cuales son importantes en el control de un sistema automatizado.

En el transcurso de las actividades programadas el estudiante aprenderá a apreciar la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo (curiosidad, puntualidad, entusiasmo, tenacidad, flexibilidad y autonomía).

El docente que imparta la materia debe propiciar casos de estudios lo más apegado a los problemas que el estudiante puede enfrentar durante su vida profesional, es decir, solución de ejemplos y aplicaciones prácticas. Se debe hacer énfasis en despertar el interés en el estudiante de investigar, utilizar software de programación y comprender como aplicar estos conceptos en desafíos de la vida real.

3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Evento
Instituto Tecnológico Superior de Irapuato, del 13 al 16 de noviembre de 2012.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí, Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres, Superior del Sur de Guanajuato y Superior de Irapuato.	Reunión Nacional de Diseño e Innovación Curricular para la Formación y Desarrollo de Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Desarrollo de Programas en Competencias Profesionales por los Institutos Tecnológicos del 19 de noviembre de 2012 al 1 de marzo de 2013.	Academias de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices de los Institutos Tecnológicos de: Celaya, San Luis Potosí, Tláhuac y Superior de Irapuato.	Elaboración del Programa de estudio propuesto en la Reunión Nacional de Diseño Curricular de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.
Instituto Tecnológico de Tláhuac, del 4 al 7 de marzo de 2013.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Celaya, Matamoros, Querétaro, Reynosa, Saltillo, San Juan del Río, San Luis Potosí,	Reunión Nacional de Consolidación de los Programas en Competencias Profesionales de la carrera de Ingeniería en Sistemas Automotrices.

	Tehuacán, Tepic, Tijuana, Tláhuac, Tláhuac II, Tlalnepantla, Superior de Lerdo, Superior de Libres y Superior de Irapuato.	
Tecnológico Nacional de México, del 5 al 8 de diciembre de 2017.	Representantes de los Institutos Tecnológicos de: Apizaco, Boca del Río, Superior de Abasolo, Superior de Lerdo, Superior de Irapuato, Superior de Libres y Superior del Oriente del Estado de Hidalgo.	Reunión Nacional de Seguimiento Curricular de los Programas Educativos de Ingeniería en Animación Digital y Efectos Visuales, Ingeniería en Sistemas Automotrices y Licenciatura en Turismo.

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
<ul style="list-style-type: none"> Diseña circuitos neumáticos e hidráulicos, utilizando elementos de trabajo y control, para su correcta aplicación en equipos y sistemas automotrices, considerando la preservación de la infraestructura de forma responsable y cooperativa.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> Utiliza los principios de la mecánica de fluidos para la solución de problemas relacionados con el transporte de los fluidos, empleando TIC's. Desarrolla sistemas de instrumentación para su aplicación en la industria automotriz con base en la normativa vigente.
--

6. Temario

No.	Nombre de temas	Subtemas
1	Introducción a los circuitos neumáticos e hidráulicos.	1.1 Definiciones previas. <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 Ventajas y Desventajas de la neumática e hidráulica. 1.1.2 Tipos de compresores 1.1.3 Producción y distribución de aire comprimido 1.1.4 Leyes fundamentales físicas de la hidráulica 1.1.5 Energía hidráulica 1.1.6 Sistema hidráulico (central hidráulica) 1.1.7 Bombas hidráulicas (principio de funcionamiento y partes principales)

2	Neumática básica y avanzada	2.1 Partes principales y principio de funcionamiento de: 2.1.1 Actuadores neumáticos. 2.1.2 Válvulas distribuidoras. 2.1.3 Válvulas de control de presión. 2.1.4 Válvulas de control de flujo. 2.2 Circuitos neumáticos combinacionales. 2.3 Circuitos neumáticos secuenciales.
3	Hidráulica	3.1 Partes principales y principio de funcionamiento de: 3.1.1 Actuadores hidráulicos. 3.1.2 Válvulas de control de presión. 3.1.3 Válvulas de control de dirección. 3.1.4 Válvulas de control de caudal 3.2 Interpretación de diagramas hidráulicos.
4	Electroneumática	4.1 Elementos Eléctricos y electroneumáticos. 4.2 Circuitos electroneumáticos combinacionales. 4.3 Circuitos electroneumáticos secuenciales.

7. Actividades de aprendizaje de los temas

Tema 1. Introducción a los circuitos neumáticos e hidráulicos.	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Reconoce los elementos neumáticos adecuados para la producción, tratamiento y distribución de aire comprimido, además de seleccionar los elementos hidráulicos adecuados para la producción, tratamiento y distribución de los fluidos de potencia. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de organizar y planificar. Trabajo en equipo. Capacidad para diseñar y gestionar Proyectos. Capacidad de análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar la definición de la neumática y sus ventajas y desventajas. Investigar de la neumática sus aplicaciones cotidianas e industriales. Participar en plenaria sobre los conceptos de Humedad, Presión, Caudal y la Ley de los Gases Perfectos. Realizar un video donde se explique la clasificación, funcionamiento y selección de compresores u otro que muestre la producción de aire comprimido y la selección de sus elementos, así como su distribución del aire comprimido. Investigar la definición de la hidráulica y sus ventajas y desventajas. Investigar de la hidráulica sus aplicaciones cotidianas e industriales. Participar en plenaria sobre los temas

	<p>de: las leyes fundamentales físicas de la hidráulica, energía hidráulica y los elementos que componen un sistema hidráulico.</p> <ul style="list-style-type: none"> Realizar un video de 25 minutos que explique la clasificación, principio de funcionamiento y partes principales de las bombas hidráulicas de transmisión de potencia, incluir la clasificación de los fluidos de potencia y sus características.
Tema 2. Neumática básica y avanzada	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Diseña circuitos neumáticos combinacionales y secuenciales para la automatización de procesos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de organizar y planificar. Trabajo en equipo. Capacidad para diseñar y gestionar Proyectos. Capacidad de análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> Revisar notas y apuntes sobre la clasificación y simbología de actuadores y válvulas neumáticas en base a normas internacionales. Escribir en la libreta la clasificación y simbología de actuadores y válvulas neumáticas. Realizar la selección de un cilindro neumático de un proceso industrial. Escribir el nombre correcto de las válvulas neumáticas y su funcionamiento a partir de su simbología (ejercicio). Identificar en el laboratorio los elementos neumáticos. Participar en plenaria sobre los temas de clasificación de circuitos neumáticos y la metodología a seguir para el diseño de circuitos neumáticos (Revisar apuntes correspondientes). Implementar la conexión de los circuitos neumáticos donde se evidencie el control directo e indirecto, regulación de velocidad de actuadores, regulación de presión y la activación de contador. Describir el uso del diagrama espacio-fase para movimientos secuenciales. Realizar circuitos neumáticos donde se use una válvula secuencial, ventosas y temporizador. Realizar circuitos combinacionales en el control de procesos. Implementar dos circuitos

	<p>combinacionales y uno usando un temporizador.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Escribir una descripción de la metodología a seguir para la construcción de los circuitos secuenciales, por los métodos de la cadena, cascada y tabla de estados. • Realizar e implementar circuitos neumáticos utilizando los métodos secuenciales y considerando las condiciones de seguridad, arranque, paro de emergencia y regulación del sistema a automatizar.
Tema 3. Hidráulica	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Reconoce y conecta los elementos que integran los circuitos hidráulicos para la automatización de procesos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Trabajo en equipo. • Capacidad para diseñar y gestionar • Proyectos. • Capacidad de análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un reporte de los elementos de trabajo y válvulas hidráulicas, así como su simbología. Este reporte debe de contener la descripción de cuatro circuitos hidráulicos que sean aplicados a maquinaria con su respectivo diagrama. (Trabajo en equipo) • Seleccionar y explicar el funcionamiento de 3 circuitos hidráulicos utilizados en diversas máquinas. • Realizar una presentación de los temas de la unidad. • Implementar un circuito hidráulico.
Tema 4. Electroneumática	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> • Diseña e implementa circuitos electroneumáticos combinacionales y secuenciales para la automatización de procesos. <p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacidad de organizar y planificar. • Trabajo en equipo. • Capacidad para diseñar y gestionar • Proyectos. • Capacidad de análisis y síntesis. 	<ul style="list-style-type: none"> • Realizar un video sobre el funcionamiento de los elementos eléctricos y electroneumáticos utilizados para la construcción de circuitos electroneumáticos, así como la simbología adecuada. • Presentar video del funcionamiento de los elementos eléctricos y electroneumáticos utilizados para la construcción de circuitos electroneumáticos. • Realizar 4 circuitos electroneumáticos combinacionales. • Implementar dos circuitos

	<p>electroneumáticos combinacionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar una descripción del método de la cadena para circuitos electroneumáticos. • Implementar circuitos eléctricos con temporizadores y contadores y circuitos electroneumaticos por el método de la cadena. • Realizar una descripción del método paso a paso un solo grupo energizado para circuitos electroneumáticos. • Realizar una descripción de los métodos paso a paso todos los grupos energizados para circuitos electroneumáticos. • Realizar un circuito eléctrico o electroneumático con el método de paso a paso que cumpla con las condiciones de seguridad y el mando manual de los actuadores. • Implementar circuitos eléctricos o electroneumáticos con los métodos de paso a paso que cumplan con las condiciones de seguridad, arranque, paro de emergencia y regulación del sistema a automatizar.
--	---

8. Práctica(s)

<ul style="list-style-type: none"> • Conexión de un cilindro de simple efecto • Conexión de un cilindro de doble efecto • Conexión de un cilindro utilizando válvulas de control de caudal (reguladora y escape rápido) • Conexión de las válvulas and y or • Conexión de válvulas de rodillos • Conexión de válvulas pilotadas, monoestables y biestables. • Conexión de dos y tres cilindros trabajando de manera secuencial utilizando el método paso a paso mínimo. • Conexión de dos y tres cilindros trabajando de manera secuencial utilizando el método paso a paso máximo • Conexión de dos y tres cilindros trabajando de manera secuencial utilizando el método de cascada. • Conexión de un circuito de un cilindro activado por control eléctrico directo en serie y paralelo. • Conexión de un cilindro con botones de arranque y paro activado por control
--

eléctrico

- Conexión de un cilindro activado con botón y retorno por rodillo eléctrico.
- Conexión de dos y tres cilindros trabajando de manera secuencial, con control eléctrico en cascada.
- Conexión de dos y tres cilindros trabajando de manera secuencial, con control eléctrico con el método secuencial.
- Calculo de una unidad de potencia hidráulica con actuador, seleccionando bomba, motor, alivio, tubería, tanque, sistema de enfriamiento, válvula direccional, tipo de actuador y aceite.
- Conexión de sistemas hidráulicos seleccionando diversos tipos de válvulas direccionales y de control de presión.

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

Instrumentos y herramientas sugeridas para evaluar las actividades de aprendizaje:

La evaluación se realiza con el propósito de evidenciar el desarrollo de las competencias específicas y genéricas de manera integral, creando las condiciones en distintos espacios de aprendizaje y desempeño profesional.

En el contexto de la evaluación por competencias es necesario recuperar las evidencias de desempeño siguientes:

- Mapas
- Diagramas
- Tabla comparativa
- Ensayos
- Evaluación
- Cuadro sinóptico
- Foros de discusión
- Videos
- Reportes
- Bitácora
- Resumen
- Presentaciones

Y los instrumentos de evaluación del desarrollo de competencias específicas y genéricas, pueden ser:

- Guía de observación
- Matriz de valoración
- Lista de cotejo
- Guía de proyectos
- Rúbricas

11. Fuentes de información

1. Prede, G. & Scholz, D. (2001). *“Electroneumática Nivel Básico”*, Festo AG & Co. Alemania.
2. Loffler, C., Scholz, D. & Merkle, D. (2006) *“Electrohydraulics Basic Level”*, Festo AG & Co. Alemania.
3. Díez de la Cortina, A. (2008). *“Manual de Olehidráulica”*, Alfaomega Grupo Editores, España.
4. Martínez, V. (2008). *“Potencia Hidráulica Controlada por PLC”*, Alfaomega Grupo Editores, España.
5. Roldan, J. (2002). *“Tecnología y Circuitos de Aplicación de Neumática, Hidráulica y Electricidad”*, Parafino, España, 2002.
6. Serrano, N. (2009) *“Neumática Práctica”*, Primera Edición, Editorial Parafino, España.
7. Merkle, D. (2003) *“Hidráulica nivel básico”*, Festo Didactic GmbH & Co. Festo, Alemania.
8. SMC, (2003) *“Neumática”*, Editorial Parafino.
9. Manual de hidráulica básica de Vickers.