UNIVERSIDAD DE SONORA
Unidad Regional Centro
División de Ingeniería
Departamento de Ingeniería Industrial
LICENCIATURA INGENIERÍA EN MECATRÓNICA

Nombre de la Asignatura: CIRCUITOS HIDRÁULICOS Y NEUMÁTICOS					
Clave: 4643	**Créditos:** 6	**Horas totales:** 80	**Horas Teoría:** 1	**Horas Práctica:** 1	**Horas Semana:** 5
Modalidad: Presencial			**Eje de formación:** Profesionalizante		
Elaborado por: DR. GONZALO MOROYOQUI ESTRELLA					
Antecedente: Fluidos y Calor			**Consecuente:** Ninguno		
Carácter: Obligatoria			**Departamento de Servicio:** Ingeniería Industrial		

Propósito:
La asignatura pertenece al eje profesionalizante, se imparte en el quinto semestre y es de carácter obligatoria. El principal objetivo es proporcionar a los estudiantes los aspectos fundamentales y básicos de la neumática y la hidráulica, así como el diseño y construcción de circuitos hidráulicos y neumáticos, simulando con ellos, procesos automatizados de la industria. Al término del curso, el alumno es capaz de: 1. Describir y aplicar los principios físicos que rigen los sistemas hidráulicos y neumáticos utilizados en la industria. 2. Describir y analizar las características técnicas de los componentes que conforman los circuitos hidráulicos y neumáticos. 3. Leer e interpretar, de acuerdo a la simbología, los planos de máquinas hidráulicas y neumáticas.

I. Contextualización

Introducción:

La continua evolución de la industria en la obtención de nuevo productos, los cuales deben elaborarse bajo los más estrictos estándares de calidad y al costo más bajo posible ha obligado a las empresas a automatizar sus procesos. En este contexto, la neumática y la hidráulica como técnicas de automatización adquieren una importancia relevante, en particular es necesario conocer y entender el funcionamiento de dispositivos neumáticos e hidráulicos, su control, sus limitaciones y la forma de realizar un correcto diseño y utilización de las instalaciones.

La asignatura Circuitos Hidráulicos y Neumáticos proporciona al alumno los conceptos básicos de la neumática e hidráulica; además, conoce la nomenclatura y el funcionamiento de equipo neumático e hidráulico. Debe aprender a construir circuitos simulando situaciones cotidianas en la industria.

La hidráulica es la ciencia que forma parte la física y comprende la transmisión y regulación de fuerzas y movimientos por medio de los líquidos. Cuando se escuche la palabra hidráulica indica el concepto de que es la transformación de la energía, (mecánica ó eléctrica) en hidráulica para obtener un beneficio en términos de energía mecánica al finalizar el proceso.

La neumática incluye los fundamentos físicos del aire; preparación del aire comprimido; compresores, diferentes tipos y criterios de selección. Red de distribución de aire comprimido. Actuadores neumáticos y motores neumáticos, válvulas direccionales, de presión, de bloqueo, de caudal y de cierre. constitución interna,

funcionamiento, simbología normalizada, esquemas básicos de conexión.

La Unidad didáctica I incluye los aspectos históricos, teóricos y evolución de la neumática. Destacando ventajas y desventajas comparada con otras técnicas de automatización. También se señala las aplicaciones industriales actuales.

En la Unidad didáctica II se diseñan circuitos neumáticos, partiendo de los más elementales hasta la inclusión de ejercicios complejos. Se utilizarán en los casos que lo requieran, métodos para eliminar conflicto de señales.

En la Unidad didáctica III se construyen circuitos electroneumáticos, siendo ésta técnica un hibrido en el que las señales son eléctricas pero la fase de potencia sigue siendo neumática. Al igual que la unidad anterior, se inicia con circuitos básicos y gradualmente se incrementa el grado de complejidad.

En la Unidad didáctica IV se abordan los aspectos introductorios de la hidráulica que incluyen historia, evolución, aplicaciones y ventajas y desventajas con respecto a otras técnicas de automatización.

En la Unidad didáctica V se diseñan y realizan circuitos hidráulicos y electrohidráulicos (físicamente) y virtualmente (simulación).

Perfil del(los) instructor(es):	Poseer Licenciatura en Ingeniería Mecatrónica, Ingeniería Mecánica. Preferentemente con grado académico de maestría o doctorado. Con experiencia docente y desarrollo profesional comprobada cuando menos de dos años en el campo de la materia.

II. Competencias a lograr

Competencias genéricas a desarrollar:

- **Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente.** Articula saberes de diversos campos y establece relaciones entre ellos y su vida cotidiana.
- **Trabajo colaborativo.** Asume una actitud constructiva, congruente con los conocimientos y habilidades con los que cuenta dentro de distintos equipos de trabajo.
- **Capacidad para la toma de decisiones.** Evalúa y sopesa información importante para identificar los aspectos relevantes. Define la prioridad para la solución del problema en términos de impacto y urgencia.
- **Capacidad para realizar investigación básica y aplicada.** Identifica los sistemas y reglas o principios medulares que subyacen a una serie de fenómenos.
- **Competencia Digital.** Aplica herramientas digitales para el pensamiento reflexivo, la creatividad y la innovación.

Competencias específicas:

- HABILIDAD PARA DESARROLLAR HARDWARE Y/O SOFTWARE PARA APLICACIONES ESPECÍFICAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN.
  - Comprender los conceptos básicos de la neumática, así como sus fundamentos físicos, las propiedades del aire. Entender los conceptos básicos de la hidráulica y los fundamentos físicos de la hidráulica, así como las características físicas y químicas de los aceites hidráulicos. Saber cómo representar los sistemas de mando y los símbolos y normas de la neumática y la hidráulica.
- HABILIDAD PARA DESARROLLAR SISTEMAS DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN.
  - Demostrar conocimientos y habilidades suficientes para conocer, comprender, identificar y conectar los componentes de una red de distribución, así como los elementos de trabajo y

control que intervienen en un circuito neumático; además como los que intervienen en un circuito hidráulico, para poder diseñar, planear, proyectar, innovar y mantener equipos mecatrónicos en el sector productivo y de servicios.

Objetivo General:

Conocer las técnicas de automatización neumática e hidráulica y aplicar este conocimiento en el diseño y construcción de dispositivos que utilicen circuitos hidráulicos y neumáticos. Analizar circuitos hidráulicos y neumáticos para la automatización de sistemas mecánicos. Asimismo, aprender a evaluar los elementos de ambos campos y su efecto operativo en el diseño final.

Objetivos Específicos:

1. Conocer los aspectos históricos de la neumática e hidráulica, así como su evolución.
2. Identificar las ventajas y desventajas de las técnicas de automatización neumática e hidráulica
3. Diseñar y construir circuitos hidráulicos y neumáticos.
4. Utilizar métodos para eliminar conflictos de señales que aparecen en la realización de circuitos.
5. Comprender la diferencia entre un control neumático o hidráulico con el control eléctrico
6. Aplicar una técnica aprendida en el curso en la solución de un problema de automatización.

Unidades Didácticas:

Unidad Didáctica I – INTRODUCCIÓN A LA NEUMÁTICA.
Unidad Didáctica II – DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CIRCUITOS NEUMÁTICOS.
Unidad Didáctica III – ELECTRONEUMÁTICA.
Unidad Didáctica IV – INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA.
Unidad Didáctica V – DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE CIRCUITOS HIDRÁULICOS Y ELECTROHIDRÁULICOS.

III. Didáctica del programa

Unidades Didácticas:

Unidad didáctica I. Introducción a la neumática

En la unidad I, el alumno adquiere conocimientos sobre los aspectos históricos de la neumática, ventajas y desventajas, industria de aplicación en la actualidad. Es importante también que el alumno conozca la nomenclatura y funcionamiento del equipo utilizado, desarrollando al mismo tiempo la habilidad de interpretar diagramas. Los contenidos de esta unidad son:

- Antecedentes históricos de la neumática: Ventajas, desventajas.
- Aplicaciones cotidianas en la industria.
- Definiciones de presión, caudal, humedad relativa.
- Producción de aire comprimido.
- Tipos de compresores.
- Ventajas y desventajas.
- Principios de operación.
- Tipos de regulación.
- Criterios de selección.
- Nomenclatura de elementos y diagramas neumáticos.

Unidad didáctica II. Diseño y construcción de circuitos neumáticos
En esta unidad el alumno aplica el conocimiento del funcionamiento del equipo neumático para construir física y virtualmente circuitos neumáticos, iniciando con básicos y paulatinamente solucionar problemas con más de un cilindro y en algunas ocasiones requerirá el uso de algún método para eliminar conflictos de señales.
Los contenidos de esta unidad son:

- Elaboración de circuitos básicos de control neumático.
- Simulación de circuitos básicos neumáticos mediante uso de software.
- Método de cascada.
- Método paso a paso (máximo, mínimo).
- Método GRAFCET.
- Método de tabla de estado.
- Simulación de circuitos combinacionales y secuenciales mediante el uso de software.

Unidad didáctica III. Electroneumática
Esta unidad es de carácter complementario a la unidad II, el alumno realiza la construcción de circuitos con la técnica híbrida electroneumática. Comprende que la fase de control de circuitos es eléctrica, manteniendo la fase de potencia neumática. Adquiere nuevo conocimiento sobre la nomenclatura en diagramas eléctricos.
Los contenidos de esta unidad son:

- Elementos electroneumáticos y eléctricos.
- Válvulas electroneumáticas.
- Sensores.
- interruptores de límite.
- relevadores, indicadores luminosos y acústicos.
- temporizadores.
- Diseño y elaboración de circuitos electroneumáticos básicos.
- Diseño y elaboración de circuitos electroneumáticos combinacionales.
- Diseño y elaboración de circuitos electroneumáticos secuenciales.
- Simulación de circuitos electroneumático.

Unidad didáctica IV. Introducción a la hidráulica
El alumno obtiene conocimiento sobre la historia de la hidráulica como técnica de automatización. Conocerá el equipo utilizado y su funcionamiento. Calcula los requerimientos de fluido hidráulico en función del número de actuadores utilizados en un proceso, así como la potencia que debe suministrar el motor de la bomba hidráulica.
Los contenidos de esta unidad son:

- Antecedentes históricos de la hidráulica.
- Aplicaciones industriales de la hidráulica.
- Ventajas y desventajas.
- Características de los fluidos hidráulicos.
- Bombas hidráulicas: Principios de funcionamiento.
- Cálculo de actuadores, bombas y tanques hidráulicos.
- Elementos de trabajo y válvulas hidráulicas.

Unidad de didáctica V. Diseño y construcción de circuitos hidráulicos y electrohidráulicos
Esta unidad es de carácter complementario a la unidad IV, el alumno realiza la construcción de circuitos con la

técnica híbrida electrohidráulica. Comprende que la fase de control del circuito es eléctrica, manteniendo la fase de potencia hidráulica. Los contenidos de esta unidad son:

- Válvulas electrohidráulicas.
- Diseño y elaboración de circuitos hidráulicos básicos.
- Diseño y elaboración de circuitos hidráulicos combinacionales y secuenciales.
- Simulación de circuitos hidráulicos por medio de software.

Criterios de desempeño:

1. Capacidad para el trabajo en equipo.
2. Elaboración de reportes de prácticas y entregar con puntualidad.
3. Participación activa en clase y en laboratorios.
4. Cumplir cabal y puntualmente con todas las actividades y trabajos.
5. Hacer los exámenes en las fechas programadas.
6. Puntualidad y asistencia. Es muy importante. Tomar en cuenta el Reglamento Escolar.

Experiencias de Enseñanza / procesos y objetos de aprendizaje requeridos:

1. Exposición del maestro de temas teóricos.
2. Exposición de alumnos de aplicaciones industriales.
3. Actividades en el laboratorio de mecatrónica.
4. Diseño, construcción y presentación de un prototipo.

Experiencias de aprendizaje:

1. Lectura de la evolución de las técnicas de automatización.
2. Investigación de artículos de divulgación científica.
3. Visitas a empresas del ramo industrial, preferentemente con procesos automatizados.
4. Exposición de casos.

Recursos didácticos y tecnológicos (material de apoyo):

1. Laptop y software especializado.
2. Cañón.
3. Pintarrón.
4. Conexión a internet.
5. Laboratorios equipados.
6. Red de distribución de aire comprimido.
7. Prototipos didácticos de laboratorio de Mecatrónica.

Bibliografía	***Básica/ Complementaria***
Creus Solé Antonio. (2007). Neumática e Hidráulica. Edit. Alfaomega	***Básica***
Dorante G. D., Manzano H. M., Sandoval B. G. y Vásquez L. V. (2004). Automatización y Control, Prácticas de Laboratorio. Edit. McGraw Hill	***Básica***
José Manuel Alonso Pérez. (2003). Electromecánica de vehículos. Circuitos de fluidos, suspensión y dirección. Edit. Paraninfo.	***Básica***

Festo. (2007). Manual de Neumática básica.	***Complementaria***
Festo. (2007). Manual de electroneumática.	***Complementaria***
Festo. (2007). Manual de Hidráulica.	***Complementaria***
Festo. (2007). Manual de electrohidráulica.	***Complementaria***

IV. Evaluación Formativa de las Competencias

#	Tipo (C,H, A)	Evidencias a evaluar	Criterios de evaluación	Técnicas e Instrumentos de Evaluación	Ponderación %
1	C	Examen parcial	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a la unidad I	Examen escrito	20 %
2	H, A	Diseño y construcción de circuitos neumáticos	Se evaluará la capacidad, habilidades y actitudes en relación a trabajo en equipo, lectura de diagramas y elaboración de circuitos neumáticos, unidad II	Realización de prácticas de laboratorio y entrega de reportes. Examen práctico	20 %
3	H, A	Elaboración de circuitos electroneumáticos	Se evaluará el nivel de conocimientos adquiridos en relación a las unidades III	Realización de prácticas de laboratorio y entrega de reportes. Examen práctico	20 %
4	H, A	Realización de práctica de laboratorio, circuitos hidráulicos y electrohidráulicos	Se evaluarán los conocimiento, habilidades y actitudes en la realización de prácticas de laboratorio y de las unidades IV y V	Evidencias de práctica de laboratorio y reportes de prácticas. Examen práctico	20 %
5	C, H, A	Diseño, ensamble y funcionamiento de prototipo	Se evaluarán las habilidades de trabajo en equipo, organización y actitudes de trabajo y compromiso del alumno	Funcionalidad e innovación del prototipo	20 %
Total					**100 %**

C: Conocimientos H: Habilidades A: Actitudes