



1. Datos Generales de la asignatura

Nombre de la asignatura:	Automatización
Clave de la asignatura:	IPD - 2101
SATCA ¹ :	2 - 3 - 5
Carrera:	Ingeniería Aeronáutica

2. Presentación

Caracterización de la asignatura
<p>Esta asignatura aporta al perfil del Ingeniero Aeronáutico la capacidad para analizar y diseñar circuitos hidráulicos y neumáticos para su uso en aplicaciones industriales en el sector aeronáutico/aeroespacial. 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 tales como Mecánica de Fluidos, además de que las competencias adquiridas dentro de la misma tales como el uso de herramientas matemáticas, computacionales y métodos experimentales para resolver problemas relacionados con la automatización de procesos industriales en su desempeño profesional, y 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.</p>
Intención didáctica
<p>El contenido de esta materia está organizado en cuatro temas, el primero de ellos ubica el uso de los fluidos tanto compresibles como incompresibles, como fluidos de potencia, analizando las ventajas y desventajas de cada uno en su uso y definiendo los parámetros requeridos para su aplicación industrial, así como la simbología normalizada y los elementos de control, mando y accionamiento de los componentes. En el segundo tema se analizan los diferentes elementos de trabajo y la manera de calcular y seleccionar los actuadores y motores hidráulicos y neumáticos. En el tercer tema se analizan los diversos métodos de solución para abordar el diseño de circuitos dependiendo de los requerimientos especificados, así como los tipos de mando requeridos para las diversas aplicaciones neumáticas y electroneumáticas.</p> <p>En el cuarto tema se analizan los diversos métodos de solución para abordar el diseño de circuitos dependiendo de los requerimientos especificados, así como los tipos de mando requeridos para las diversas aplicaciones hidráulicas, electrohidráulicas, de hidráulica proporcional y con dispositivos de control.</p> <p>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, consecuentemente aprendan a planificar. En el transcurso de las actividades programadas es muy importante que el estudiante aprenda a valorar las actividades que lleva a cabo y entienda que está construyendo su hacer futuro y en consecuencia actúe de una manera profesional; de igual manera, aprecie la importancia del conocimiento y los hábitos de trabajo; desarrolle la precisión y la curiosidad, la puntualidad, el entusiasmo y el interés, la tenacidad, la flexibilidad y la autonomía.</p>

¹ Sistema de Asignación y Transferencia de Créditos Académicos



3. Participantes en el diseño y seguimiento curricular del programa

Lugar y fecha de elaboración o revisión	Participantes	Observaciones
TecNM Campus Hermosillo; del 15 al 19 de febrero 2021	<p>Representantes del TecNM Campus Hermosillo, Academia de Ingeniería Aeronáutica:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ M.C. Alfonso Aarón Riesgo Ruiz ▪ M.E. Aarón Córdova Suarez ▪ Ing. Sergio Tadeo Leyva Fimbres 	Desarrollo de módulo de especialidad de Ingeniería Aeronáutica

4. Competencia(s) a desarrollar

Competencia(s) específica(s) de la asignatura
Diseña y analiza circuitos neumáticos e hidráulicos, utilizando metodologías especializadas para implementar los diferentes elementos de trabajo y control en la automatización de procesos, así como interpretar y utilizar simbología correspondiente en las diversas aplicaciones.

5. Competencias previas

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplica conceptos de física relacionados a los sistemas hidráulicos y neumáticos (Presión, Caudal, Humedad) para la descripción del flujo de un fluido. ▪ Aplica el principio de Bernoulli para el cálculo de parámetros de caudal, presión interna y presión hidrostática en el flujo de un fluido. ▪ Utiliza factores de conversión de longitud, masa y volumen para determinar sus equivalencias en los sistemas de medición.

6. Temario

No.	Temas	Subtemas
1	Componentes de sistemas hidráulicos y neumáticos	1.1 Producción de Energía neumática. 1.2 Producción de energía hidráulica. 1.3 Simbología Normalizada. 1.4 Elementos de control y mando. 1.5 Tipos de accionamiento de válvulas. 1.6 Elementos de control eléctrico.
2	Actuadores	2.1. Actuadores Neumáticos e Hidráulicos 2.2. Cálculo de actuadores hidráulicos y neumáticos



		2.3. Selección de actuadores 2.4. Determinación de la potencia y rendimiento en motores hidráulicos y neumáticos
3	Diseño de circuitos neumáticos y electroneumáticos	3.1. Circuitos combinatorios. 3.2. Diagramas espacio – fase y espacio – tiempo. 3.3. Sistemas secuenciales (cascada, paso a paso). 3.4. Documentación de sistemas combinatorios y secuenciales.
4	Diseño de circuitos hidráulicos e Electrohidráulicos	4.1. Aplicaciones hidráulicas 4.2. Aplicaciones electrohidráulicas 4.3. Mando con servoválvulas 4.4. Aplicaciones de hidráulica proporcional 4.5. Aplicaciones con dispositivos de control

7. Actividades de aprendizaje de los temas

I: Componentes de sistemas hidráulicos y neumáticos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Identifica y comprende el funcionamiento de los componentes normalizados de los circuitos neumáticos, hidráulicos y electro neumáticos básicos para su aplicación en la automatización industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> Discutir y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de la neumática. Recolectar datos de placa de compresores y bombas de desplazamiento positivo existentes en los talleres de la institución. Investigar en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, etc.) las características técnicas de los diferentes elementos de trabajo, control, bombas de desplazamiento positivo y compresores existentes en el mercado. Y en base a esta investigación concluir los parámetros de aplicación de los diversos elementos de trabajo y de generación de energía. Reconocer los diversos elementos de trabajo utilizados en neumática. Investigar sobre la codificación existente y simbología para los elementos neumáticos e hidráulicos. Investigar los diversos tipos de generadores hidráulicos. Utilizar los nomogramas y tablas para la selección de conductos neumáticos e hidráulicos.
<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis de material bibliográfico para el debate de ideas argumentadas ante el grupo. Comunica en forma oral los conceptos formados en el análisis de material bibliográfico para informar su interpretación de conceptos. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica para desarrollar calibraciones y experimentos de medición. 	



2: Actuadores	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Integra criterios de diseño para la selección de actuadores y motores hidráulicos y neumáticos de acuerdo a sus aplicaciones específicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Discutir y comprender las ventajas, desventajas y aplicaciones de motores neumáticos e hidráulicos. Reconocer los elementos de trabajo hidráulico cuyo comportamiento es rotatorio Investigar la aplicación de los circuitos con elementos giratorios Reconocer los elementos de trabajo hidráulico cuyo comportamiento es lineal Investigar sobre los diversos tipos de motores neumáticos e hidráulicos existentes Investigar en diferentes medios (catálogos de fabricantes, Internet, manuales de proveedores, etc.) las características técnicas de los diferentes elementos de trabajo, existentes en el mercado. Y en base a esta investigación concluir los parámetros de aplicación de los diversos elementos de trabajo. (motores y actuadores) Resolver problemas de selección de actuadores neumáticos. Calcular la potencia y rendimiento de motores hidráulicos. Según el tipo de aplicación de carga y tipo de sujeción de los actuadores hidráulicos, calcular las dimensiones del mismo
<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis de material bibliográfico para el debate de ideas argumentadas ante el grupo. Comunica en forma oral los conceptos formados en el análisis de material bibliográfico para informar su interpretación de conceptos. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica para realizar pruebas que le permitan identificar características técnicas de sensores y transmisores. Capacidad de aprender a manipular los sensores y transmisores para su adecuada instalación. 	
3: Diseño de circuitos neumáticos y electroneumáticos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> Aplica métodos de solución de problemas de mando para circuitos utilizados en automatización de procesos de acuerdo a sus aplicaciones específicas. 	<ul style="list-style-type: none"> Investigar los métodos utilizados en el desarrollo de circuitos. Conocer los diversos métodos para la solución de circuitos: de cascada, paso a paso, GRAFCET, tabla de estados. Construir circuitos en el banco didáctico: neumático y electroneumático. Discutir la aplicación del método de solución de circuitos más adecuado, dados diversas especificaciones y parámetros de funcionalidad.
<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacidad de análisis y síntesis de material bibliográfico para el debate de ideas argumentadas ante el grupo. 	



<ul style="list-style-type: none"> ▪ Comunica en forma oral los conceptos formados en el análisis de material bibliográfico para informar su interpretación de conceptos. ▪ Capacidad de aplicar los conocimientos del tema para la elección y sintonización de controladores. ▪ Capacidad de aprender a calibrar diversos instrumentos de medición para emplearlos en la instrumentación. 	
4: Diseño de circuitos hidráulicos e Electrohidráulicos	
Competencias	Actividades de aprendizaje
<p>Específica(s):</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplica métodos de solución de problemas de mando para circuitos utilizados en automatización de procesos de acuerdo a sus aplicaciones específicas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Investigar los métodos utilizados en el desarrollo de circuitos. ▪ Conocer los diversos métodos para la solución de circuitos. ▪ Construir circuitos en el banco didáctico: hidráulico y electrohidráulico. ▪ Discutir la aplicación del método de solución de circuitos más adecuado, dados diversas especificaciones y parámetros de funcionalidad.
<p>Genéricas:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Capacidad de análisis y síntesis de material bibliográfico para el debate de ideas argumentadas ante el grupo. ▪ Comunica en forma oral los conceptos formados en el análisis de material bibliográfico para informar su interpretación de conceptos. ▪ Capacidad de aplicar los conocimientos del tema para la elección y sintonización de controladores. ▪ Capacidad de aprender a calibrar diversos instrumentos de medición para emplearlos en la instrumentación. 	

8. Práctica(s)

<ol style="list-style-type: none"> 1. Desarrollo de prácticas de laboratorio en los temas de neumática, electroneumática, hidráulica y electrohidráulica dando énfasis en aplicaciones en el sector aeronáutico/aeroespacial.
--

9. Proyecto de asignatura

<p>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:</p>



- **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

- Ejercicios en clase y extraclase donde se pueda evidenciar su nivel de aprendizaje.
- Ejercicios grupales donde trabaje en equipo realizando retroalimentaciones y obteniendo conclusiones que le permitan mejorar la comprensión de los conceptos.
- Realización de exámenes escritos por unidad.
- Presentaciones de informes de la evaluación y retroalimentación de prácticas elaboradas.

11. Fuentes de información

1. Balcells, J. y Romeral, J. L. (1997). Autómatas programables (1a ed.) España: Marcombo.
2. Broadbent, S., Bonner, D. (1992) Neumática (1a ed.) USA: Festo Didactic
3. Cembranos N. F. J. (2008) Automatismos eléctricos, neumáticos e hidráulicos (5a ed.) Thomson Paraninfo
4. Deppert, W., y Stoll, K. (2005) Dispositivos Neumáticos (2a ed.) México: Alfaomega.
5. Harper, E. (2004) El ABC de la instrumentación en el control de procesos industriales (1a ed.) México: Limusa.
6. Millán, S. (1996) Automatización neumática y electroneumática. (1a ed.) México: Norgren.
7. Ocker, T., y Zimmermann, A. (1997) Hidráulica: Libro de trabajo (1a ed.) USA: FESTO Didactic.
8. Rouff, H. (1993). Electroneumática: sistema para enseñanza de la técnica de mando (1a ed.) PAIS: Festo Didactic
9. Saenz C., J., Gil G., A., Sescun G., A., Redondo C., E., Martín V., F. J., Perezgagua L., M., García L., L. A., y Santamaría H., G. (1994) Instalación y mantenimiento electromecánico de maquinaria y conducción de líneas (1a ed.) España: Delibros, S. A.
10. Schrader, B., Merckle, D. (1992). Hidráulica (1a ed.) USA: Festo Didactic.