

## ***Programa regular de asignatura***

Ciclo lectivo 2018

- **Denominación de la Asignatura: Circuitos y Máquinas Hidroneumáticas**
- **Carrera a la cual pertenece: Ing. Electromecánica**
- **Docente/s: Gonzalo Allona, Cristian Pisitello**
- **Duración y carga horaria semanal: 1 Cuatrimestre -5 Horas**

### ***Fundamentación:***

Circuitos y Máquinas Hidroneumáticas es una materia obligatoria correspondiente al segundo cuatrimestre del cuarto año de la carrera Ingeniería Electromecánica.

En la materia los alumnos abordaran los conocimientos sobre Turbomáquinas hidráulicas, hidráulica de control y neumática, para el diseño y proyecto de máquinas e instalaciones hidroneumáticas y fijan una base de conocimientos para la automatización.

### ***Objetivos:***

- Generar bases para los conceptos, principios y leyes que gobiernan las máquinas neumáticas e hidráulicas.
- Analizar componentes y circuitos
- Integrar esos componentes y circuitos para la resolución de problemas de automatización.

### ***Contenidos mínimo:***

Máquinas hidráulicas y las turbomáquinas: Clasificación. Características principales. Parámetros de funcionamiento. Elementos que las componen. Similitud hidráulica. Ventiladores.

Servomecanismos hidráulicos. Circuitos hidráulicos. Características principales. Componentes. Motores hidráulicos. Parámetros de funcionamiento. Descripción. Usos. Criterios de selección y utilización.

Servomecanismos neumáticos: Características principales. Componentes del circuito neumático. Parámetros de funcionamiento. Criterios de selección y utilización.

### ***Contenidos temáticos por unidades:***

#### **Unidad 1:**

- **Conceptos básicos:** Participación de la neumática. Unidades básicas y derivadas. SI. Definición y conceptualización. Sistema internacional. Aire comprimido

#### **Unidad 2:**

- **Generación y distribución del aire comprimido:** Tipos de compresores. Depósito de aire comprimido. Distribución de aire comprimido. Tratamiento del aire comprimido: Métodos de tratamiento del aire comprimido. Tratamiento del aire a la salida del compresor. Tratamiento del aire a la salida del depósito. Tratamiento del aire comprimido en el punto de utilización.

#### **Unidad 3:**

- **Cilindros neumáticos:** Actuadores neumáticos. Tipo de cilindros neumáticos. Amortiguación de fin de carrera. Pistón con imán incorporado. Microcilindros - Normalización ISO. Cilindros reparables. Cilindros de impacto. Actuadores rotantes neumáticos. Actuadores Neumáticos a membrana. Ejecuciones especiales. Actuadores en acero inoxidable. Manipuladores y elementos de sujeción de piezas. Montaje de cilindros neumáticos. Velocidades máximas y mínima de cilindros neumáticos. Selección de cilindros neumáticos. Verificación por pandeo. Carrera máxima de un cilindro neumático. Guías para cilindros. Consumo de aire en cilindros neumáticos. Amortiguadores hidráulicos de choque. Recomendaciones para el montaje de cilindros neumáticos.

#### **Unidad 4:**

- **Válvulas direccionales:** Configuración del símbolo de una válvula. Válvulas direccionales. Tipos constructivos de válvulas direccionales. Número de vías – número

de posiciones (n° de vías / n° de posiciones). Electroválvulas .Características de solenoides para electroválvulas. Selección de las vías internas de comando. Montaje de válvulas. Características funcionales de válvulas. Dimensionado de válvulas. Recomendaciones para el montaje de válvulas direccionales.

#### Unidad 5:

- **Válvulas auxiliares, componentes para vacío y accesorios.** Componentes neumáticos auxiliares de circuito. Válvulas de no retorno o de retención. Válvula “o” o selectora de circuitos. Válvula de escape rápido. Válvula “y” o de simultaneidad. Válvula de secuencia. Vacío. Elementos de conexionado.

#### Unidad 6:

- **Dispositivos hidrodinámicos:** Convertidores neumáticos. Convertidor ó tanque hidroneumático. Cilindro freno auxiliar – hidroregulador.

#### Unidad 7:

- **Mandos neumáticos:** El concepto de mando. Las señales de mando. La cadena de mando. Formas de representación de las fases operativas de una máquina. Esquemas circuitales de mando. Interpretación de esquemas circuitales de mando. Ejercitación

#### Unidad 8:

- **Simbología neumática:** Simbología neumática normalizada según normas IRAM 4542 e ISO 1219

#### Unidad 9:

- **Conceptos fundamentales de la Hidráulica:** Conceptos básicos. Definiciones. Definición de fluido. Mecánica de los fluidos. Flujos incompresibles y sin rozamiento. Teorema de Bernoulli. Ecuación de Continuidad. Energía. Energía potencial. Tipos de flujo. Ventajas de un sistema hidráulico. Funciones y características de los fluidos hidráulicos. Forma básica de un sistema hidráulico

**Unidad 10:**

- **Generadores de presión hidráulica:** Bombas hidráulicas. Clasificación y tipos constructivos. Fórmulas de cálculo.

**Unidad 11:**

- **Depósitos, Filtros y Acumuladores:** Depósitos. Filtros. Códigos de contaminación sólida. Eficacia de los sistemas. Eficiencia de los filtros. Acumuladores

**Unidad 12:**

- **Actuadores Hidráulicos:** Actuadores Hidráulicos. Clasificación

**Unidad 13:**

- **Válvulas Hidráulicas:** Válvulas Configuración simbólica de una válvula. Válvula antirretorno o de retención. Tipos constructivos de válvulas direccionales. Válvulas a presión. Válvulas de caudal. Válvulas especiales. Tipos de mando

**Unidad 14:**

- **Accesorios:** Componentes de enlace. Conectores y accesorios para tubos y mangueras. Recomendaciones de instalación. Cierre y fugas. Juntas dinámicas. Materiales de las juntas y anillos. Prevención de fugas. Instrumentos

**Unidad 15:**

- **Máquinas Hidráulicas:** Definición de máquina. Clasificación de las máquinas hidráulicas. Clasificación de las turbomáquinas según la dirección del flujo.

**Unidad 16:**

- **Bombas centrífugas:** Turbomáquinas hidráulicas: bombas rotodinámicas. Definición de bomba. Clasificación de las bombas. Bombas rotodinámicas. Bombas de desplazamiento positivo. Clasificación de las bombas rotodinámicas. Elementos constitutivos de una bomba rotodinámica. Ecuación fundamental de las

turbomáquinas hidráulicas. Triángulo de velocidades. Instalación de una bomba.  
Ecuación de Euler para las bombas.

### ***Bibliografía:***

- McNaughton K., “Bombas: Selección, Uso y mantenimiento. Editorial Mc. Graw-Hill. 1992.
- Mataix Claudio, Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas, ediciones del castillo s.a., 1970.
- Hughes F., “Dinámica de los fluidos. Mc Graw-Hill. 1970.
- Karassiki I., “Pump Handbook”. Mc Graw-Hill. 1976.
- Ziesling A., “Circuitos Neumáticos para la regulación y mando de máquinas”. Editorial Blume1985
- “Válvulas: Selección, Uso y Mantenimiento”. Mc Graw-Hill. 1995
- Dürr & Wachter, “Hidráulica aplicada a las máquinas herramientas”. 1985.

### ***Propuesta Pedagógico-Didáctica:***

Las clases se organizan en modalidades teórico- prácticas con soporte de presentaciones digitales.

En las clases se presentan los contenidos teóricos y se van resolviendo en forma conjunta ejemplos que ayudan a comprender y aplicar los conocimientos.

Como parte de la actividad práctica se resuelven ejercicios relacionados con los temas teóricos en curso y se realizan experiencias con equipos didácticos provistos en el aula, siguiendo una guía práctica determinada.

Las experiencias se realizan sobre tableros didácticos especiales y permiten desarrollar los conceptos tratados en la teoría. Además permiten generar instancias de trabajo colaborativo sumado a la ejercitación individual.

Parte de las actividades prácticas se realizan con software de simulación libres como el Fluidsim.

Temas de Problemas abiertos de Ingeniería.:

1. Cálculo de Instalaciones de Aire Comprimido.
2. Dimensionamiento de Actuadores Neumáticos e Hidráulicos.
3. Dimensionamiento de Válvulas Hidráulicas y Neumáticas.

4. Desarrollo de Circuitos Neumáticos e Hidráulicos.
5. Cálculo de bombas para instalaciones sanitarias y de emergencia.

Temas de Laboratorios Propuestos:

1. Diseño de Circuitos neumáticos de Mando directo e indirecto.
2. Diseño de Circuitos neumáticos Secuenciales.
3. Dimensionamiento de Sistemas Neumáticos.
4. Diseño de Circuitos Hidráulicos.

Actividades de proyecto y diseño:

Se realizará un trabajo integrador sobre un tema de la asignatura, en el cual se deberá desarrollar el proyecto y diseño de alguna máquina en particular

- a) Descripción teórica del trabajo
- b) Selección de la estrategia de trabajo
- c) Selección de componentes
- d) Evaluación económica

A modo de referencia se proponen los siguientes proyectos:

1. Automatización de Paletizadoras.
2. Automatización de Máquinas transfer.

#### **Actividades extra-áulicas:**

La entrega de los trabajos prácticos no será obligatoria, el docente indicará los ejercicios de entrega indispensable en cada caso. Con esto se buscará el compromiso del estudiante con la disciplina, junto con la preparación para las clases subsiguientes. Los temas de los trabajos son los mencionados en el punto anterior.

#### ***Régimen de aprobación:***

La evaluación se realiza a través de dos parciales teórico práctico de desarrollo conceptual y ejercicios seleccionados de las prácticas. Cada parcial consta de una instancia de recuperación.

Las condiciones de promoción se ajustan al Reglamento Académico vigente, el que indica que, para promocionar el curso, el alumno debe alcanzar un promedio no menor a 7 (sobre 10), y no debe haber obtenido una calificación menor a 6 en ninguno de los

exámenes parciales. En caso de aprobar el curso sin promocionar el alumno deberá presentarse a una mesa examinadora final. La calificación final incluye una componente de concepto, tanto por el trabajo en clase como por el compromiso al realizar y entregar ejercicios seleccionados de los trabajos prácticos.

Firma y Aclaración