

Programa del curso EE-5007

## **Neumática y oleohidráulica**

Escuela de Ingeniería Electromecánica  
Carrera de Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas

## I parte: Aspectos relativos al plan de estudios

### 1. Datos generales

<b>Nombre del curso:</b>	Neumática y oleohidráulica
<b>Código:</b>	EE-5007
<b>Tipo de curso:</b>	Teórico - Práctico
<b>Obligatorio o electivo:</b>	Obligatorio
<b>Nº de créditos:</b>	2
<b>Nº horas de clase por semana:</b>	3
<b>Nº horas extraclase por semana:</b>	3
<b>Ubicación en el plan de estudios:</b>	Curso de 10 <sup>mo</sup> semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas
<b>Requisitos:</b>	EE-4907 Laboratorio de sistemas de fluidos
<b>Correquisitos:</b>	Ninguno
<b>El curso es requisito de:</b>	Ninguno
<b>Asistencia:</b>	Obligatoria
<b>Suficiencia:</b>	No
<b>Posibilidad de reconocimiento:</b>	Sí
<b>Aprobación y actualización del programa:</b>	01/01/2026 en sesión de Consejo de Escuela 01-2026

## 2. Descripción general

El curso de *Neumática y oleohidráulica* aporta en el desarrollo del siguiente rasgo del plan de estudios: supervisar y gestionar el diseño, especificaciones, instalación, operación y mantenimiento de sistemas electromecánicos, con un enfoque en la gestión eficiente de la energía.

Los aprendizajes que los estudiantes desarrollarán en el curso son: comprender los principios básicos de los sistemas neumáticos y oleohidráulicos; simular circuitos neumáticos y oleohidráulicos; implementar sistemas neumáticos y oleohidráulicos en un entorno de laboratorio; resolver problemas comunes en sistemas neumáticos y oleohidráulicos; y aplicar técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo en estos sistemas.

Para desempeñarse adecuadamente en este curso, los estudiantes deben poner en práctica lo aprendido en los cursos de: Laboratorio de sistemas de fluidos, Control por eventos discretos, y Ventilación y aire comprimido.

## 3. Objetivos

Al final del curso la persona estudiante será capaz de:

### Objetivo general

- Desarrollar competencias para el diseño, implementación, mantenimiento y diagnóstico de sistemas neumáticos y oleohidráulicos, mediante el estudio de sus principios fundamentales, el uso de herramientas de simulación y la ejecución de prácticas en laboratorio, con el fin de resolver eficientemente problemas técnicos asociados a su operación en entornos industriales.

### Objetivos específicos

- Comprender los principios básicos de los sistemas neumáticos y oleohidráulicos.
- Simular circuitos neumáticos y oleohidráulicos.
- Implementar sistemas neumáticos y oleohidráulicos en un entorno de laboratorio.
- Resolver problemas comunes en sistemas neumáticos y oleohidráulicos.
- Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo y correctivo en estos sistemas.

## 4. Contenidos

En el curso se desarrollaran los siguientes temas:

### 1. Introducción y Fundamentos

- 1.1. Introducción a los sistemas neumáticos y oleohidráulicos
- 1.2. Historia y evolución de estos sistemas
- 1.3. Principios físicos básicos: presión, flujo y fuerza
- 1.4. Comparación entre sistemas neumáticos y oleohidráulicos
- 1.5. Identificación de componentes y herramientas básicas
- 1.6. Montaje de un circuito neumático simple
- 1.7. Medición de presión y flujo en el circuito
- 1.8. Análisis de fallos comunes y soluciones básicas

## 2. Válvulas y actuadores

- 2.1. Tipos de válvulas direccionales y su funcionamiento
- 2.2. Actuadores neumáticos y oleohidráulicos: cilindros, motores, pinzas, ventosas, mezas giratorias, etc
- 2.3. Selección de válvulas y actuadores según la aplicación
- 2.4. Cálculo de fuerzas y velocidades en actuadores
- 2.5. Diseño y montaje de circuitos con válvulas y actuadores
- 2.6. Ajuste de velocidades y fuerzas en actuadores
- 2.7. Pruebas de funcionamiento y eficiencia

## 3. Electroválvulas y Detectores de Proximidad

- 3.1. Principios de funcionamiento de las electroválvulas 2 y 3 vías
- 3.2. Tipos de detectores de proximidad: inductivos, capacitivos, fotoeléctricos, etc
- 3.3. Integración de electroválvulas y detectores en sistemas automatizados
- 3.4. Normativas de seguridad en sistemas con electroválvulas
- 3.5. Implementación de sistemas con electroválvulas y detectores
- 3.6. Programación básica de controladores para electroválvulas
- 3.7. Pruebas de detección y respuesta en sistemas automatizados

## 4. Métodos de diseño circuitos neumáticos

- 4.1. Interpretación de diagramas de secuencia
- 4.2. Métodos empíricos de diseño
- 4.3. Métodos formales de diseño
- 4.4. Herramientas de software para la simulación de secuencias
- 4.5. Mandos neumáticos y electroneumáticos: secuenciadores, PLC
- 4.6. Integración de mandos electroneumáticos en sistemas automatizados
- 4.7. Normativas y estándares de seguridad en mandos neumáticos
- 4.8. Creación de diagramas de secuencia para aplicaciones específicas
- 4.9. Simulación de secuencias en software especializado
- 4.10. Implementación de secuencias en sistemas reales
- 4.11. Programación de controladores para mandos electroneumáticos
- 4.12. Análisis y optimización de secuencias para mejorar la eficiencia

## 5. Neumática proporcional y aplicaciones

- 5.1. Principios de la neumática proporcional
- 5.2. Componentes y funcionamiento de sistemas de neumática proporcional

- 5.3. Aplicaciones industriales de la neumática proporcional
- 5.4. Ventajas y desventajas de la neumática proporcional
- 5.5. Implementación de sistemas de neumática proporcional
- 5.6. Ajuste y calibración de componentes proporcionales
- 5.7. Pruebas de precisión y respuesta en sistemas proporcionales
- 5.8. Diagnóstico y solución de problemas en sistemas de neumática proporcional
- 6. Sistemas Oleohidráulicos
  - 6.1. Principios y aplicaciones de sistemas oleohidráulicos
  - 6.2. Tipos de fluidos hidráulicos y sus propiedades
  - 6.3. Componentes de un sistema oleohidráulico: bombas, válvulas y actuadores
  - 6.4. Técnicas de diseño de sistemas oleohidráulicos
  - 6.5. Simulación de sistemas oleohidráulicos
  - 6.6. Normativas y estándares de seguridad en sistemas oleohidráulicos
  - 6.7. Montaje de circuitos oleohidráulicos
  - 6.8. Pruebas de funcionamiento y ajuste de sistemas oleohidráulicos
  - 6.9. Mantenimiento preventivo y correctivo de sistemas oleohidráulicos
  - 6.10. Diagnóstico y solución de problemas en sistemas oleohidráulicos

## II parte: Aspectos operativos

**5. Metodología** En este curso, se utilizará el enfoque sistémico-complejo para la ejecución de las sesiones magistrales y se integrará la investigación práctica aplicada para las sesiones prácticas. Esta última se implementará mediante técnicas como el modelado, simulación, prototipado y la experimentación controlada.

**Las personas estudiantes podrán desarrollar actividades en las que:**

- Recibirán clases magistrales con material audiovisual y discusión en grupo sobre conceptos de neumática y oleohidráulica.
- Simularán circuitos neumáticos y oleohidráulicos utilizando herramientas de software especializadas.
- Implementarán y probarán sistemas neumáticos y oleohidráulicos en un entorno de laboratorio.
- Evaluarán y resolverán problemas comunes en sistemas neumáticos y oleohidráulicos.
- Aplicarán normativas y estándares de seguridad en el diseño, implementación y mantenimiento de sistemas neumáticos y oleohidráulicos.

Este enfoque metodológico permitirá a la persona estudiante desarrollar competencias para el diseño, implementación, mantenimiento y diagnóstico de sistemas neumáticos y oleohidráulicos, mediante el estudio de sus principios fundamentales, el uso de herramientas de simulación y la ejecución de prácticas en laboratorio, con el fin de resolver eficientemente problemas técnicos asociados a su operación en entornos industriales

Si un estudiante requiere apoyos educativos, podrá solicitarlos a través del Departamento de Orientación y Psicología.

**6. Evaluación** La evaluación se distribuye en los siguientes rubros:

- Pruebas parciales: evaluaciones formales que miden el nivel de comprensión y aplicación de los conceptos clave del curso. Generalmente cubren una parte significativa del contenido visto hasta la fecha y pueden incluir problemas teóricos y prácticos.
- Tareas: evaluaciones que tienen el propósito de reforzar, aplicar o evaluar el aprendizaje de un tema específico. Pueden requerir investigación, resolución de problemas, desarrollo de habilidades prácticas o aplicación de conocimientos teóricos.
- Act. aprendizaje activo: actividad diseñada para que los estudiantes se involucren de manera directa y práctica en la construcción de su conocimiento, a través de la resolución de problemas, la discusión y la aplicación de conceptos teóricos en contextos reales o simulados.

Pruebas parciales (2)	60 %
Tareas (6)	15 %
Act. aprendizaje activo (1)	25 %
Total	100 %

De conformidad con el artículo 78 del Reglamento del Régimen Enseñanza-Aprendizaje del Instituto Tecnológico de Costa Rica y sus Reformas, en este curso la persona estudiante **no** tiene derecho a presentar un examen de reposición.

## 7. Bibliografía

- [1] N. Serrano, *Neumática práctica*. Madrid: Paraninfo, 2009.
- [2] E. Carnicer Royo, *Aire comprimido*. Madrid: Paraninfo, 1994.
- [3] N. Serrano, *Oleohidráulica*. Madrid: McGraw Hill/Interamericana de España S.A.U, 2002.
- [4] A. Esposito, *Fluid Power with Applications*. England: Pearson, 2014.
- [5] R. W. Henke, *Fluid Power Systems and Circuits*. Cleveland: Penton Publishing, 1983.
- [6] C. J. Renedo, I. Fernández Diego, J. Carcedo Haya y F. Ortiz Fernández, *Neumática e Hidráulica*. Santander: Universidad de Cantabria, 2015.
- [7] M. Carulla y V. Lladonosa, *Circuitos Básicos de Neumática*. Barcelona: Alfaomega-Marcombo, 1995.
- [8] F. Didactic, *Hidráulica-Manual de estudio*. Esslingen: Festo Didactic, 2000.
- [9] F. Roca, *Oleohidráulica Básica*. Barcelona: Alfaomega-Edicions UPC, 1999.
- [10] Vickers, *Manual de Oleohidráulica Industrial*, 2.<sup>a</sup> ed. Barcelona: Ed. Blume, 1984.
- [11] A. Guillén, *Introducción a la Neumática*. Barcelona: Alfaomega-Marcombo, 1999.

## 8. Persona docente

El curso será impartido por:

### **Mag. Osvaldo Guerrero Castro**

Máster en Administración de la Ingeniería Electromecánica. Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica

Correo: [oguerrero@tec.ac.cr](mailto:oguerrero@tec.ac.cr) Teléfono: 0

Oficina: 6 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

### **Mag. Oscar Monge Ruiz**

LLENAR

Correo: [omonge@itcr.ac.cr](mailto:omonge@itcr.ac.cr) Teléfono: 0

Oficina: 0 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago