

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

Nombre del curso:	Neumática y oleohidráulica
Código:	EE-5007
Tipo de curso:	Teórico - Práctico
Obligatorio o electivo:	Obligatorio
Nº de créditos:	2
Nº horas de clase por semana:	3
Nº horas extraclase por semana:	3
Ubicación en el plan de estudios:	Curso de 10 ^{mo} semestre en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Instalaciones Electromecánicas
Requisitos:	EE-4907 Laboratorio de sistemas de fluidos
Correquisitos:	Ninguno
El curso es requisito de:	Ninguno
Asistencia:	Obligatoria
Suficiencia:	No
Posibilidad de reconocimiento:	Sí
Aprobación y actualización del programa:	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.^a ed. Barcelona: Ed. Blume, 1984.
- [11] A. Guillén, *Introducción a la Neumática*. Barcelona: Alfaomega-Marcombo, 1999.

8. Persona docente

El curso será impartido por:

M.Sc. Osvaldo Guerrero Castro

Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Ingeniería Electromecánica, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: oguerrero@tec.ac.cr Teléfono: 25509345

Oficina: 6 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago

Mag. Oscar Monge Ruiz

Bachillerato en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Especialización en Energía Solar Fotovoltaica, FYCSA, España

Licenciatura en Ingeniería en Mantenimiento Industrial, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Maestría en Administración de Empresas, Instituto Tecnológico de Costa Rica, Costa Rica

Correo: omonge@itcr.ac.cr *Teléfono:* 25509349

Oficina: 13 *Escuela:* Ingeniería Electromecánica *Sede:* Cartago