

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.

Una vez aprobado este curso, los estudiantes podrán emplear algunos de los aprendizajes adquiridos en el curso de: Trabajo final de graduación.

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:

Mag. Sebastián Mata Ortega

Maestría en Ingeniería Electromecánica con énfasis en Administración de la Energía.
Licenciado en Ingeniería en Mantenimiento Industrial. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Costa Rica.

Correo: semata@itcr.ac.cr Teléfono: 0

Oficina: 26 Escuela: Ingeniería Electromecánica Sede: Cartago