

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE TECNOLOGÍA
INGENIERÍA DE MANUFACTURA

Programa académico:	Ingeniería de Manufactura
Asignatura:	Potencia Fluida y sus Sistemas de Control
Código:	IMFH13
Área o nodo de formación:	Termofluidos
Año de actualización:	Semestre I de 2022
Semestre:	8
Tipo de asignatura:	Teórico-Práctica
Número de créditos:	3
Total horas:	64
Profesores:	Edgar Alonso Salazar Marín, Yesid Ortiz Sánchez
Director:	Ricardo Acosta Acosta

1. Breve descripción

Este curso hace parte del área de Termofluidos del programa y busca que el estudiante conozca acerca de los fundamentos en los sistemas hidráulicos de potencia, esenciales en la operación y control de múltiples máquinas en los procesos de manufactura. Las grandes fuerzas requeridas en los procesos de transformación de materia prima hacen de la potencia fluida fundamental para el desarrollo profesional para el Ingeniero de Manufactura.

2. Objetivos

Objetivos del programa

- Formar al estudiante en el diseño para la fabricación, selección, mantenimiento y montaje de máquinas y elementos de máquinas con énfasis en máquinas-herramienta.
- Formar al estudiante en la integración de subsistemas para controlar y/o automatizar máquinas, equipos o procesos industriales.
- Promover en el estudiante una formación integral con pensamiento crítico y reflexivo que le permita desempeñarse con idoneidad, humanismo y sentido ético.

Objetivos de la asignatura

- Aplicar conceptos fundamentales de la transmisión de potencia por medios fluidos que le permitan diseñar, caracterizar o evaluar sistemas de transmisión de potencia en la manufactura. · Emplear herramientas para simular y analizar componentes y sistemas con ayuda de herramientas computacionales y de recursos teóricos y experimentales.
- Describir y aplicar procedimientos generales de instalación, puesta en marcha y mantenimiento de equipos hidráulicos y electrohidráulicos empleados en máquinas de transformación de materia prima.

3. Resultados de aprendizaje

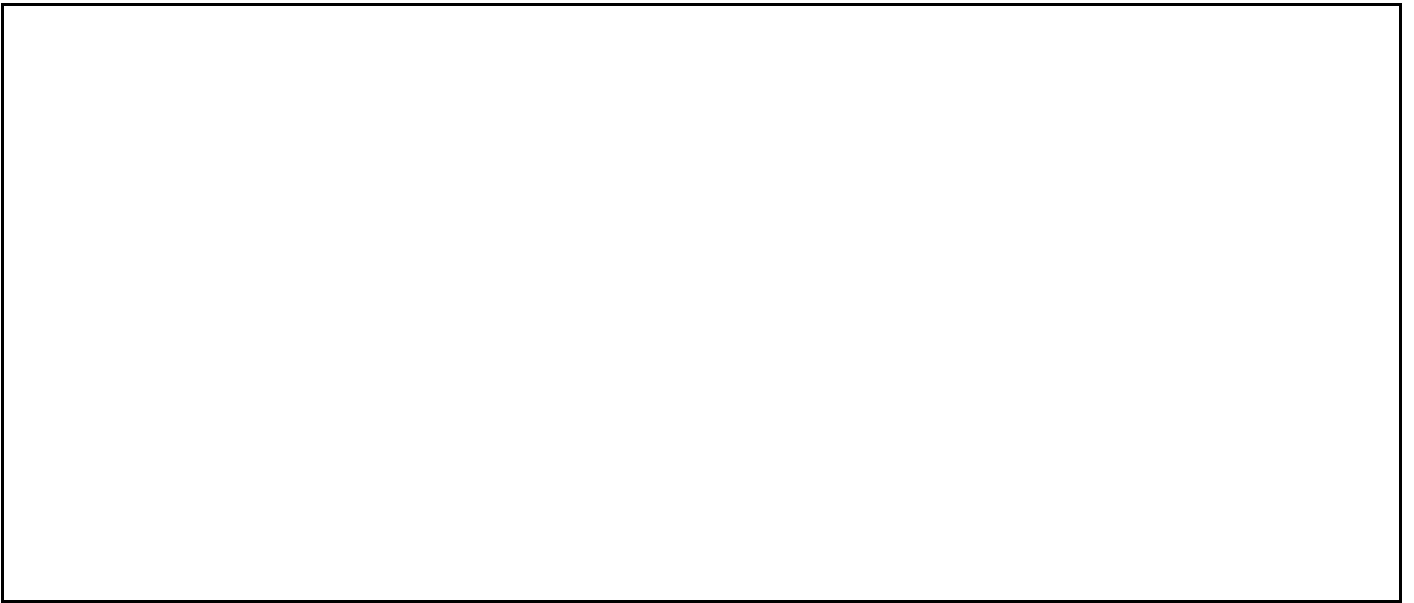
Resultados de aprendizaje del programa

- Identificar la tecnología de control y automatización relacionada con procesos industriales para atender determinadas necesidades.
 - Seleccionar, integrar y/o diseñar los procesos de manufactura adecuados para un propósito en particular, teniendo en cuenta los recursos actuales y/o definiendo los nuevos recursos a adquirir.

- Modelar y simular procesos de manufactura, máquinas y equipos aplicando conocimientos en mecánica de sólidos, termodinámica, transferencia de calor y mecánica de fluidos para satisfacer las necesidades de la industria.

Resultados de aprendizaje de la asignatura

- Interpretar la simbología normalizada para equipos que usan potencia fluida, que permitan el diseño y la interpretación de planos de sistemas.
- Realizar aplicaciones de los sistemas hidráulicos y electrohidráulicos en la ejecución de operaciones de producción.
- Diseñar e integrar componentes en sistemas oleohidráulicos para ejecución automática, o semiautomática de operaciones de manufactura.
- Evaluar el comportamiento de sistemas de potencia fluida en aplicaciones de máquinas de producción.



4. Contenido

Capítulo 1. Conceptos básicos de sistemas de potencia fluida [1] (6 h). 1.1 Importancia de la potencia fluida. Aplicaciones de la potencia fluida en máquinas y sistemas de transformación de materia prima. Clasificación de los tipos de máquinas de potencia fluida. 1.2 Sistemas de unidades empleados en potencia fluida. Conceptos de trabajo, potencia, energía. Propiedades de los fluidos (densidad, peso específico, compresibilidad), viscosidad, tipos de viscosidad SAE, ISO VG, unidades de viscosidad. 1.3 Principio de Pascal. Palanca mecánica y palanca hidráulica. Medición de Presión y caudal.

Capítulo 2. Máquinas de desplazamiento positivo [1,2,7] (6 h). 2.1 Clasificación de MDP. Características de bombas y motores de desplazamiento positivo. 2.2 Principio fundamental de las bombas de desplazamiento positivo BDP. Ventajas y desventajas de las BDP. 2.3 Tipos de construcción de las bombas de desplazamiento positivo. 2.4 Ejemplos de BDP oscilantes y rotatorias. Comportamiento de una BDP.

Capítulo 3. Actuadores lineales [1,2,6,7] (6 h). 3.1 Actuadores hidráulicos. Clasificación de los actuadores lineales (doble y simple efecto, telescópico, etc). 3.2 Partes de un actuador lineal (sellos, amortiguadores). Análisis de Caudal (velocidad), presión y fuerza. Aplicaciones en manufactura.

Capítulo 4. Actuadores rotatorios y motores hidráulicos [1,2,3,5,6,7] (6 h). 4.1 Clasificación (motores de aire comprimido, de émbolo, etc). Actuadores de rotación continua y limitada. 4.2 El motor hidráulico y su comportamiento (par, velocidad). Partes de un actuador rotatorio. 4.3 Materiales de construcción. Análisis de comportamiento dinámico. Aplicaciones en manufactura.

Capítulo 5. Válvulas direccionales y de control [2,3,4,5,6,7] (6 h). 5.1 Tipos de válvulas. Descripción. Funcionamiento. Características y aplicaciones. Válvulas distribuidoras. Válvulas de presión y de caudal. 5.2 Accionamiento de las válvulas. Accionamiento por medio de pilotos y programadores. Símbolos normalizados para las válvulas y sus accionamientos. 5.3 Válvulas de cierre, direccionales, de presión y de flujos. Modelos dinámicos. Selección de válvulas en función de la aplicación.

Capítulo 6. Unidades de potencia hidráulicas [3,4,5,6,7,8] (4 h). 6.1 Características. Tamaños nominales y especificaciones. Componentes de una unidad de potencia. 6.2 Instrumentos para el monitoreo de variables. Tanque de almacenamiento. 6.3 Manufactura y ensamble de unidades de potencia.

Capítulo 7. Sensórica para hidráulica [3,4,5,6,7,8] (6 h). 7.1 Clasificación. Tipos de sensores (posición, finales de carrera, presión, caudal, etc.). Sensores de accionamiento hidráulicos y/o eléctricos.

Características. 7.2 Sensores de tipo digital y analógico. Modelos dinámicos del comportamiento. 7.3 Sensores de posición de tipo: inductivo, capacitivos y ópticos. 7.4 Aplicaciones en manufactura.

Capítulo 8. Elementos eléctricos de mando y maniobra [4,5,6,7,[8],[9],[12]] (6 h). 8.1 Concepto de mando y regulación. Terminología. Pulsadores, interruptores, solenoides, relevadores, contacto. Fuentes de energía para los órganos de mando. Funciones lógicas. 8.2 Mandos hidráulicos y mando eléctricos. Modalidades de mando (dependientes e independientes de voluntad humana, dependientes del movimiento, del tiempo, mandos combinados, mando programado, secuencial y servomandos). 8.3 Controladores lógicos programables PLC en sistemas de potencia fluida. 8.4 Aplicaciones en manufactura

Capítulo 9. Circuitos hidráulicos y electrohidráulicos. Aplicaciones en manufactura [7,[9],[10],[11],[12],[13]] (8 h). 9.1 Diseño, simulación e implementación de sistemas hidráulicos y electrohidráulicos, en sistemas aplicados a la manufactura, usando operaciones como posicionado, sujeción, alimentación, selección, distribución, almacenamiento, empaque, maquinado, ensamble, transporte, inyección, conformado, maquinado, etc

Capítulo 10. Modelado dinámico de sistemas fluidicos (6 h). 10.1 Características estáticas y dinámicas de los componentes de un sistema fluídico. 10.2 Parámetros y modelos de componentes del sistema. Análisis de comportamiento bajo diferentes variaciones de caudal y presión. 10.3 Criterios de optimización. Uso de software de simulación para análisis de sistemas en control de eventos y análisis dinámico.

Práctica 1.1: Visita a laboratorios de la UTP: máquinas que usan potencia fluida en taller de máquinas herramientas y laboratorio de hidráulica y electrohidráulica de Mecánica. Análisis preliminares estimando y midiendo presiones, en función de las cargas dadas.

Práctica 3.1: Montaje de sistema con bomba y actuador lineal.

Práctica 5.1: Montaje y análisis de sistema Bomba-válvula direccional y cilindro. **Práctica 8.1:** Diseño y montaje de circuito en laboratorio de hidráulica.

Práctica 9.1: Diseño (validación con software de simulación) e implementación de montaje de sistema automático electrohidráulico, empleando PLC).

Práctica 9.1: Desarrollo en grupos de aplicación automática diseñando y analizando un sistema de potencia fluida, en laboratorio.

Práctica 10.1: Uso de software de simulación y validación de modelos de sistemas

5. Requisitos

IMFG24

6. Recursos

Video tutoriales, laboratorios, software Automation Studio y Matlab.

Bibliografía:

- [1] AFORSID, Hydraulique. Metz, France, Association pour la formation dans la Siderurgie, Interimpression, 1976
- [2] FARRANDO, B. Ramón. Circuitos neumáticos, electroneumáticos e hidráulicos. Barcelona, Marcombo Boixareu, 1975
- [3] HEDGES, S. Charles. Practical fluid power control. Dallas, Texas, Womack Educational publications, 1971
- [4] Mannesmann Rexroth, AG. Proyecto y construcción de equipos hidráulicos. Taining hidráulico, compendio 3. Mannesmann Rexroth (Editor), 1999
- [5] McNICKLE, Junior L.S. Simplified Hydraulics, New york, McGraw-Hill, 1966 [6] PIPPENGER, J. John y HICKS, G. Tyler. Industrial Hydraulics. New York, McGraw-Hill, 1962

- [7] SPERRY VICKERS. Manual de hidráulica industrial. México
- [8] STEWART, L. Harry. Hydraulic and pneumatic power for production. New York, Industrial Press, 1970 [9] SULLIVAN A. James. Fluid power, theory and applications. Reston Va., Reston Publishing Company, 1975
- [10] Yeaple Frank. Fluid power design handbook. New York, Marcel Dekker Inc., 1996 [11] Blackburn, F. J. Reethof, G. Shearer J. Fluid Power Control. Cambridge, USA. MIT. Press, 1969 [12] Fitch, C. E. Potencia fluida y sus sistemas de control. México. C.E.C.S.A., 1968 [13] Henke, W. R. Fluid Power System and Circuits. Cleveland O. H. Hydraulics and Pneumatics Editors, 1981

7. Herramientas técnicas de soporte para la enseñanza

- 1) Cátedra
- 2) Utilización de ejercicios tipo de cada tema.
- 3) Estudio de casos aplicados.
- 4) Ensayos de laboratorio.
- 5) Tutoriales.
- 6) Aprendizaje entre pares
- 7) Participación en una discusión en la web (Foro de discusión)
- 8) Análisis de la información
- 9) Hacer una producción
- 10) Grupos cooperativos de trabajo
- 11) Proyecto Final
- 12) Práctica (virtual)

8. Trabajos en laboratorio y proyectos

Prácticas de laboratorio relacionados con los temas expuestos en el contenido, Requieren de una explicación de tipo demostrativo antes de la práctica de laboratorio, Se realizan en grupos determinados de estudiantes, Prácticas de laboratorio relacionados con los temas expuestos en el contenido

9. Métodos de aprendizaje

Consultas en la web, Consultas en material bibliográfico, Clases teóricas, Clases prácticas, Tutorías, Estudio y trabajo en grupo. Se usará la metodología basada en los resultados realizando una verificación de los logros alcanzados en cada capítulo y del proceso total. Se hará énfasis no sólo en la aplicación de la teoría y las ecuaciones, sino también en el entendimiento de los conceptos.

10. Evaluación

2 Exámenes parciales (15 %), Examen Final (20 %), Prácticas de laboratorio - 20 % (Incluye los informes 15 % y seguimiento 5 %), Proyecto final - 30 % (Sustentación 15 %, Funciona 10 %, Informe 5 %)