

Créditos: 12

Objetivos

El objetivo de este curso es brindar los elementos esenciales de la teoría y aplicación de máquinas que impulsan fluidos. Se pretende brindar la capacitación necesaria para seleccionar, instalar, operar y mantener dichas máquinas, así como resolver problemas relativos a ellas que se presentan con frecuencia en la práctica industrial.

Metodología de enseñanza

El curso tendrá una intensidad semanal de 6 horas de clase, de las cuales 3 son teóricas y 3 prácticas (ejercicios, problemas de aplicación y prácticas de laboratorio), con una duración total de 90 horas. Se realizará al menos una práctica de laboratorio a lo largo del curso. Se podrán realizar visitas didácticas a plantas industriales y empresas públicas o privadas.

Temario

1. **Ecuaciones básicas de las turbomáquinas:**
 - Teorema de Euler.
 - Teorema de Bernoulli aplicado al rotor de una máquina.
2. **Bombas centrífugas:**
 - Triángulos de velocidades.
 - Cálculo de caudal y altura.
 - Corrección por número finito de álabes.
 - Curvas características.
 - Pérdidas volumétricas, hidráulicas y mecánicas.
 - Empujes axial y radial.
 - Operación de una bomba contra una instalación. Bombas en serie y en paralelo.
 - Regulación de caudal.
 - Diseño de instalación de toma y cañerías de impulsión.
3. **Máquinas axiales.**
 - Fuerzas sobre un álabe aislado en una corriente fluida.
 - Estudio bidimensional de la máquina, (grilla de álabes).
 - Intercambio de energía entre rotor y fluido.
 - Rendimiento hidráulico y volumétrico.
 - Diseño de rotores axiales.
4. **Similitud en turbomáquinas.**
 - Números adimensionados significativos.
 - Similitud entre dos máquinas.
 - Velocidad específica de una máquina.
 - Efectos de escala.
5. **Cavitación.**
 - Descripción del fenómeno.
 - Comportamiento de los materiales en los regímenes cavitatorios.
 - Cuantificación de las condiciones de cavitación.
 - Cavitación y similitud.
6. **Operación no estacionaria de turbomáquinas.**
 - Maniobres de arranque de máquinas de velocidad específica baja.
 - Maniobras de arranque de máquinas de velocidad específica alta.
7. **Bombas rotativas.**
 - Descripción, principales tipos.

- Cálculo del caudal.
 - Instalación, accesorios requeridos.
8. **Compresores recíprocos.**
- Procesos de compresión y expansión.
 - Eficiencias, eficiencia volumétrica.
 - Cálculo de la potencia consumida.
 - Fraccionamiento de la compresión.
 - Regulación del gasto.
 - Accesorios necesarios.
9. **Compresores rotativos.**
- Compresores de paleta, ciclo, cálculo de pérdidas, lubricación.
 - Compresores de tornillo, ciclo, pérdidas, lubricación.
 - Compresores de lóbulos (roots).

Conocimientos previos exigidos y recomendados

Sólidos conocimientos en: Representación gráfica de funciones y polinomios; trabajo en coordenadas no rectangulares (esféricas y cilíndricas); cálculo integral y diferencial; nociones de electrotecnia; mecánica de los fluidos (flujo viscoso incompresible); termodinámica (gas ideal, compresibilidad, procesos y ciclos termodinámicos); mecánica del sólido (ecuaciones de Newton, ecuaciones de movimiento de sistemas, dinámica y cinemática), nociones de análisis dimensional (teorema de similitud).

Bibliografía

- C. Pfeleiderer, “ **Bombas centrífugas y Turbo compresores**”, Ed. Labor, España, 1960.
- V.M.Cherkasski, “**Bombas, ventiladores, compresores**”, Ed. MIR, Moscú, 1986.
- Karassik, Krutzsch, Frasser, Mesina, “**Pump Handbook**”, Mc. Graw- Hill, USA, 1986, ISBN 0-07-033301-7.
- P. Chambadal, “**Los compresores**”, Ed, Labor, Barcelona, 1973.
- Apuntes editados por el Centro de Estudiantes.
- N. F. Silva, “**Compresores Alternativos Industriais. Teoría e Práctica**”, Ed. Interciencia, Rio de Janeiro, Brasil, 2009.
- Norma ISO 9906:2012, “**Rotodynamic pumps - Hydraulic performance acceptance tests. Grades 1, 2 and 3**”.
- Norma “**ANSI/HI Pump Standards**”, v. 3.2; Hydraulic Institute, USA, 2015.
- Norma ISO 1217:2009, “**Displacement Compressors-Acceptance Tests**”.

Anexo

Régimen de Aprobación

La asistencia a las prácticas de laboratorio y/o visitas y la entrega de informes satisfactorios son condiciones necesarias para la aprobación del curso. Adicionalmente el curso será reglamentado, a partir de una evaluación continua, según el puntaje acumulado en las diversas instancias (dos parciales, un parcial a mitad del curso y otro al final) se considerarán las siguientes franjas de aprovechamiento de las pruebas: menos del 25% pierde el curso, entre 25% y 60% gana el curso y debe rendir un examen final compuesto de una parte práctica y una parte teórica, y más del 60% exonera la parte práctica del examen.

Área de formación

Fluidos y Energía

Previaturas

Para cursarla debe tener aprobados el curso de Introducción a la Termodinámica y el curso de Introducción a la Mecánica de los Fluidos.

Para rendir el examen debe tener aprobados el examen de Introducción a la Termodinámica, el examen de Introducción a la Mecánica de los Fluidos y el curso de Máquinas para Fluidos.