

NOMBRE DE LA ASIGNATURA: Máquinas para fluidos I**CRÉDITOS** : 12 créditos**OBJETIVO DE LA ASIGNATURA.**

El objetivo de este curso es brindar los elementos esenciales de la teoría y aplicación de turbomáquinas trabajando con flujo incompresible, bombas volumétricas y compresores para gases. Se estudia la aplicación de dichas teorías a las máquinas más comunes de utilización industrial: bombas centrífugas y axiales, ventiladores, soplantes, compresores reciprocantes y rotatorios. Con dichas nociones y datos se estará habilitado para la selección, instalación y operación de tales máquinas, así como para 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, distribuidas en la relación: 4 horas de teórico / 2 horas de ejercicios, laboratorios o visitas.

Se podrán realizar visitas guiadas a laboratorios de ensayo e instalaciones industriales. Todas las visitas son de asistencia controlada.

TEMARIO.**Introducción a las turbomáquinas**

Descripción de las máquinas, su clasificación. Leyes de similitud aplicadas a turbomáquinas.

Funcionamiento de las turbomáquinas

Rotores, triángulos de velocidades, hipótesis.

Ecuaciones de Euler y Bernoulli

Ecuación de Euler. Ecuación de Bernoulli (régimen estacionario) en referenciales fijos y rotatorios. Ecuación de la energía mecánica.

Máquinas centrífugas

Descripción de detalles constructivos y de funcionamiento. Influencia del número de álabes. Pérdidas. Rendimiento. Potencia. Curvas características. Punto de trabajo. Bombas en serie y en paralelo. Métodos de regulación de caudal. Cebado.

Cavitación en bombas

Descripción y cuantificación del fenómeno, altura neta positiva en la aspiración.

Pozos y cañerías de toma

Criterios a cumplir, consideraciones de diseño y montaje.

Bombas de desplazamiento positivo

Descripción de bombas reciprocantes y rotativas, cálculo de caudal, cálculo del incremento de presiones, cavitación, curvas características de operación.

Fluidos compresibles, procesos termodinámicos

Compresores reciprocantes

Descripción, tipos, diagrama p-v, eficiencia volumétrica, rendimientos, cálculo de la potencia, fraccionamiento, métodos de regulación.

Compresores rotativos

Tipos principales, descripción de su funcionamiento, cálculo del caudal y de la potencia, pérdidas, lubricación

Accesorios e instalación de compresores, líneas de aire comprimido

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA.

- ❖ Apuntes editados por el IMFIA, actualizados periódicamente
- ❖ V. M. Cherkasski: "Bombas, ventiladores, compresores", Ed. MIR, Moscú, 1986.
- ❖ J. F. Gülich. Centrifugal Pumps, 3ª Ed., Springer-Verlag, Berlín, 2014, ISBN 978-3-642-40113-8.
- ❖ C. Mataix: Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, 2ª Ed., Oxford Univ. Press, México 2004, ISBN 970-15-1057-7
- ❖ J. Knauss, IAHR: "Swirling flow problems at intakes"; A.A. Balkema, Rotterdam, 1987, ISBN 90-6191-643-7
- ❖ N. F. Silva: "Compresores Alternativos Industriais. Teoría e Prática."; Editora Interciencia, Rio de Janeiro, Brasil, 2009
- ❖ Apuntes editados por el IMFIA, actualizados periódicamente
- ❖ Norma "ANSI/HI Pump Standards", v.3.2; Hydraulic Institute, USA, 2015.
- ❖ Norma ISO 9906:2012: "Rotodynamic pumps.- Hydraulic performance acceptance tests. Grades 1, 2 and 3" .
- ❖ Norma ANSI-AMCA 210 = ANSI-ASHRAE 51-1999 : "Laboratory methods of testing fans for Aerodynamic Performance."

- 
- ❖ Norma ISO 5801:2007: "Industrial Fans- Performance testing using standardized airways"

COMPLEMENTARIA

- ❖ Karassik, J. Messina, P. Cooper, C. Heald : "Pump Handbook"; Mc.Graw-Hill, USA, 4ª Edición, 2008; ISBN 978-0-07-146044-6.
- ❖ E. Idelchik: Handbook of Hydraulic Resistance, 3ª ed., Begell House Inc., 1996, USA, ISBN 1-56700-074-6.
- ❖ C. E. Brennen: "Hydrodynamics of pumps"; Cambridge University Press, USA, 2011, ISBN 978-1-107-00237.
- ❖ S. L. Dixon, C.A.Hall: "Fluid mechanics, thermodynamics of turbomachinery"; 7ª Ed., 2014; Ed. Butterworth_Heinemann, Oxford; ISBN 0-7506-7059-2.
- ❖ J. Stepanoff: "Centrifugal and Axial Flow Pumps"; 2ª Ed., Krieger Publ. Co., Malabar, Florida, USA, impr. 1993.

CONOCIMIENTOS PREVIOS EXIGIDOS:

Conocimientos básicos de Mecánica de los Fluidos e Hidráulica
Termodinámica (ecuaciones básicas, principios de conservación, procesos)

ANEXO.

Cronograma tentativo.

La asignación horaria tentativa por tema se da en la tabla siguiente:

<u>Tema</u>	<u>Horas Teórico</u>	<u>Horas práctico</u>
Introducción a las turbomáquinas	2	2
Funcionamiento de las turbomáquinas	6	0
Ecuaciones de Euler y Bernoulli	3	2
Máquinas centrífugas	10	6
Cavitación en bombas	5	2
Instalaciones, obras de toma y cañerías de toma	6	0
Bombas de desplazamiento positivo	6	2
Fluidos compresibles, procesos	2	0
Compresores recíprocos	6	4
Compresores rotativos	6	2
Accesorios e instalación de compresores, líneas de aire comprimido	3	0
Laboratorio	2	4
Visitas	0	8
Total horas :	57	32

Evaluación.

La evaluación del curso se realizará mediante dos pruebas parciales y un examen final, de acuerdo a los siguientes lineamientos:

- Se realizará una primera prueba parcial, al promediar el curso, relativa a los temas tratados hasta dicho momento.
- Se realizará una segunda prueba parcial, al finalizar el curso, con énfasis en los temas tratados luego de la primera prueba.
- Se realizará un examen final, con una parte práctica (ejercicios) y otra parte teórica, preferiblemente oral.

Para aprobar el curso se deberá:

- 1.- Cumplir con las actividades controladas (asistencia a visitas, realización de ensayos de laboratorio, entrega de informes);
- 2.- 2.1. O bien, obtener un mínimo del 25 % del puntaje asignado a cada prueba parcial y, como suma de los puntajes obtenidos, un mínimo del 60 % de la suma de puntajes asignada a ambas pruebas;
2.2. O bien, aprobar la parte práctica del examen final
- 3.- Aprobar la parte teórica del examen final.

01
M6

MATERIAS

- "Fluidos y Energía" para las carreras de Ingeniería Mecánica y Naval
- "Mecánica de los Fluidos e Hidrología" para la carrera de Ingeniería Civil
- "Ingeniería Mecánica" para la carrera de Ingeniería Eléctrica

Previaturas propuestas:

- Elementos de Mecánica de los Fluidos
- Física Térmica

APROB. RES. CONSEJO DE FAC. ING.

de fecha 18/2/16 Exp. 060136-000061-15