

## 1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre de la asignatura: <b>Máquinas Hidráulicas y Térmicas</b>
Carrera: <b>Ingeniería Mecatrónica</b>
Clave de la asignatura: <b>MTS-0527</b>
Horas teoría-horas práctica-créditos: <b>1-4-6</b>

## 2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

<b>Lugar y fecha de elaboración o revisión</b>	<b>Participantes</b>	<b>Observaciones (cambios y justificación)</b>
Instituto Tecnológico de Reynosa, del 6 al 10 de diciembre de 2004.	Representante de las academias de ingeniería Mecatrónica de los Institutos Tecnológicos.	Reunión nacional de evaluación curricular de la carrera de Ingeniería Mecatrónica
Instituto tecnológico de Durango enero a marzo de 2005	Académicos del Departamento de Metal-Mecánica del I. T. de Durango	Análisis y enriquecimiento de las propuestas de los programas diseñados en la reunión nacional de evaluación
Instituto Tecnológico de Toluca del 16 al 20 de mayo deL 2005	Comité de consolidación de la carrera de Ingeniería Mecatrónica	Definición de los programas de estudio de la carrera de Ingeniería Mecatrónica

### 3.- UBICACIÓN DE LA ASIGNATURA

#### a). Relación con otras asignaturas del plan de estudio

Anteriores		Posteriores	
Asignaturas	Temas	Asignaturas	Temas
Termofluidos	- Conceptos básicos de termodinámica. - Transferencia de calor. - Conceptos básicos de mecánica de fluidos.	Seminario de Mecatrónica	- Integración entre diseño-proyecto-manufactura de sistemas de ingeniería.
Mecanismos	- Biela manivela - Engranés		
Máquinas Eléctricas	- Motores eléctricos - Generadores eléctricos - Transformadores		
Instrumentación	- Sensores y transductores		

#### b). Aportación de la asignatura al perfil del egresado

- Proporcionar los conocimientos necesarios para conocer el funcionamiento y realizar la selección, instalación y mantenimiento de diferentes tipos de turbomaquinaria, de acuerdo a su aplicación.

### 4.- OBJETIVO(S) GENERAL(ES) DEL CURSO

- Conocerá el funcionamiento de la turbomaquinaria.
- Conocerá de acuerdo a su aplicación, la metodología para la selección instalación operación y mantenimiento de turbomaquinaria.
- Conocerá normalización en materia de instalación y operación de la turbomaquinaria

## 5.- TEMARIO

Unidad	Temas	Subtemas
1	Bombas	<p>1.1 Funcionamiento de Bombas: Centrífugas, Rotatorias, Recíprocas y de Vacío</p> <p>1.2 Cálculo de la carga y caudal para la selección de bombas</p> <p>1.3 Criterios de instalación y operación de bombas</p> <p>1.4 Elementos de potencia en bombas</p> <p>1.5 Mantenimiento de bombas</p> <p>1.6 Aplicaciones en mecatrónica</p>
2	Ventiladores	<p>2.1 Funcionamiento de ventiladores y extractores axiales, radiales y mixtos.</p> <p>2.2 Cálculo de la caída de presión y volumen desplazado para la selección de un ventilador o un extractor</p> <p>2.3 Criterios de instalación y operación</p> <p>2.4 Elementos motrices en ventiladores</p> <p>2.5 Mantenimiento de Extractores y ventiladores</p> <p>2.6 Aplicaciones en mecatrónica</p>
3	Turbinas	<p>3.1 Funcionamiento turbinas hidráulicas</p> <p>3.2 Cálculo de salto neto y caudal de alimentación para la selección.</p> <p>3.3 Instalación, operación, control y mantenimiento de una central Hidroeléctrica</p> <p>3.4 Funcionamiento de turbinas térmicas</p> <p>3.5 Instalación, operación, control y mantenimiento en una central térmica</p> <p>3.6 Aplicaciones en mecatrónica.</p>
4	Compresores	<p>4.1 Funcionamiento compresores radiales, axiales y mixtos.</p> <p>4.2 Aplicaciones en compresión de aire</p> <p>4.3 Aplicaciones en aire acondicionado y refrigeración</p> <p>4.4 Aplicaciones en mecatrónica</p>

## 5.- TEMARIO (Continuación)

Unidad	Temas	Subtemas
5	Motores de combustión interna	5.1 Ciclos Otto y Diesel 5.2 Motores a gasolina 5.2.1 Partes 5.2.2 Funcionamiento 5.2.3 Disponibilidad en el mercado 5.3 Motores a Diesel 5.3.1 Partes 5.3.2 Funcionamiento 5.3.3 Disponibilidad en el mercado 5.4 Aplicaciones mecatrónicas
6	Normas de instalación y operación	6.1 Esquema mexicano de normalización 6.2 Normas específicas de turbomaquinaria

## 6.- APRENDIZAJES REQUERIDOS

- Mecánica de fluidos
- Termodinámica
- Mecanismos
- Maquinas Eléctricas
- Instrumentación
- Control
- Diseño

## 7.- SUGERENCIAS DIDÁCTICAS

- Investigar en diferentes fuentes acerca de las características y aplicaciones de la turbomaquinaria
- Utilizar diferentes manuales y software de fabricantes para la selección de turbomaquinaria.
- Discutir las aplicaciones mecatrónicas de la turbomaquinaria.
- Elaborar material didáctico para mejorar la explicación de la transferencia de energía.
- Visitas a la industria
- Promover el análisis del uso responsable de la energía.
- Realizar ejemplos en clase
- Promover la aplicación de la turbomaquinaria con un enfoque mecatrónico

## 8.- SUGERENCIAS DE EVALUACIÓN

- Presentar informes de las investigaciones realizadas
- Presentar proyectos de selección de turbomaquinaria
- Exponer resultados ante el grupo
- Presentar exámenes escritos
- Participación en clase
- Reportes de visitas a la industria relacionada
- Presentar resúmenes de investigaciones en internet

## 9.- UNIDADES DE APRENDIZAJE

### Unidad 1: Bombas

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
El estudiante conocerá las partes y funcionamiento de las bombas centrífugas, reciprocantes, rotatorias y de vacío.	<ul style="list-style-type: none"><li>• Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de las bombas centrífugas, rotatorias, reciprocantes y de vacío.</li><li>• Calcular la carga dinámica total y caudal de una bomba, para aplicarlos en la metodología de selección de una bomba, mediante el uso de manuales de fabricantes y software disponible.</li><li>• Determinar el valor de la potencia de accionamiento de una bomba y seleccionar el motor eléctrico a utilizar.</li><li>• Analizar y conocer la aplicación de la metodología para la instalación, operación y mantenimiento de diferentes bombas.</li><li>• Conocer mediante una investigación en diferentes fuentes de información el campo de aplicación de las bombas en la mecatrónica y presentar los resultados para su discusión en grupo.</li></ul>	
Realizará el cálculo de la carga y el caudal necesario, para la selección de bombas, incluyendo la potencia del motor de accionamiento.		1
Analizará y conocerá para su aplicación la metodología de instalación, operación y mantenimiento de diferentes bombas		2
Conocerá el campo de aplicación de las bombas en la mecatrónica.		6
		10

## Unidad 2: Ventiladores.

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá las partes y funcionamiento de los ventiladores y extractores axiales y radiales.</p> <p>Realizará el cálculo de la caída de presión y el volumen a desplazar, para la selección de ventiladores y extractores, incluyendo la potencia del motor de accionamiento.</p> <p>Analizará y conocerá para su aplicación la metodología de instalación, operación y mantenimiento de diferentes ventiladores y extractores.</p> <p>Conocerá el campo de aplicación de los ventiladores y extractores en la mecatrónica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de los ventiladores y extractores radiales, axiales y mixtos</li> <li>• Calcular la caída de presión y volumen a desplazar, para aplicarlos en la metodología de selección de ventiladores y extractores, mediante el uso de manuales de fabricantes y software disponible.</li> <li>• Determinar el valor de la potencia de accionamiento de un ventilador o extractor y seleccionar el motor eléctrico a utilizar.</li> <li>• Analizar y conocer la aplicación de la metodología para la instalación, operación y mantenimiento de diferentes ventiladores y extractores</li> <li>• Conocer mediante una investigación en diferentes fuentes de información el campo de aplicación de los ventiladores y extractores en la mecatrónica y presentar los resultados para su discusión en grupo.</li> </ul>	<p>11</p> <p>12</p>

### Unidad 3: Turbinas

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá las partes y funcionamiento de las turbinas hidráulicas y térmicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de las turbinas hidráulicas y térmicas.</li> </ul>	
<p>Realizará el cálculo de la carga y el caudal necesario, para la operación de las turbinas hidráulicas en una central hidroeléctrica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Calcular la carga y caudal necesarios para la operación de una central hidroeléctrica.</li> <li>• Determinar el valor de la potencia de accionamiento de una turbina térmica</li> <li>• Analizar y conocer la instalación, operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas y térmicas</li> </ul>	3
<p>Analizará y conocerá la instalación, operación y mantenimiento de una central hidroeléctrica</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Discutir el uso de la energía en el ámbito local, regional, nacional e internacional.</li> <li>• Conocer mediante una investigación en diferentes fuentes de información el campo de aplicación de las turbinas hidráulicas y térmicas en la mecatrónica y presentar los resultados para su discusión en grupo.</li> </ul>	5
<p>Obtendrá el valor de la potencia de una turbina térmica.</p>		7
<p>Analizará y conocerá la instalación, operación y mantenimiento de una central térmica</p>		8
<p>Conocerá el campo de aplicación de las turbinas térmicas en la mecatrónica.</p>		12

## Unidad 4: Compresores

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá las partes y funcionamiento de los compresores radiales axiales y mixtos.</p> <p>Realizará el cálculo de caudal necesario y la pérdida de presión en una conducción de aire, para la operación de compresores en la alimentación de aire comprimido.</p> <p>Analizará y conocerá la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y refrigeración.</p> <p>Conocerá el campo de aplicación de los compresores en la mecatrónica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de los compresores radiales axiales y mixtos.</li> <li>• Calcular la caída de presión en una conducción de aire comprimido, verificado la calidad y presión del aire en el punto de salida.</li> <li>• Analizar y conocer la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y refrigeración.</li> <li>• Conocer mediante una investigación en diferentes fuentes de información el campo de aplicación de los compresores en la mecatrónica y presentar los resultados para su discusión en grupo.</li> </ul>	<p>4</p> <p>9</p> <p>11</p>

## Unidad 5: Motores de combustión interna

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Analizará los ciclos Otto y Diesel.</p> <p>Conocerá las partes y funcionamiento de los motores de combustión interna a gasolina y diesel.</p> <p>Analizará y conocerá la disponibilidad de los motores de combustión interna en el mercado nacional e internacional.</p> <p>Conocerá el campo de aplicación de los motores de combustión interna en la mecánica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Analizar los ciclos termodinámicos Otto y Diesel y su aplicación en motores de combustión interna.</li> <li>• Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de los motores de combustión interna a gasolina y diesel.</li> <li>• Analizar y conocer la disponibilidad en el mercado nacional e internacional de motores de combustión interna.</li> <li>• Conocer mediante una investigación en diferentes fuentes de información el campo de aplicación de los motores de combustión interna en la mecánica y presentar los resultados para su discusión en grupo.</li> </ul>	<p>13</p> <p>14</p>

## Unidad 6:- Normas de instalación y operación

Objetivo Educativo	Actividades de Aprendizaje	Fuentes de Información
<p>Conocerá y analizará las normas de instalación y operación de máquinas hidráulicas y térmicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Realizar investigación en diversas fuentes de información referente al esquema mexicano de normalización</li> <li>• Analizar y conocer la normatividad en cuanto a la instalación y operación de las máquinas hidráulicas y térmicas.</li> </ul>	<p>15</p> <p>16</p>

## 10. FUENTES DE INFORMACIÓN

1. Tyler G. Hicks, *Bombas*, Ed. CECSA
2. Manuel Viejo Zubicaray, *Bombas, teoría diseño y aplicación*, Ed. LIMUSA.
3. R. Dumot, C. Chrysostome, *Las bombas de calor*, Ed. Toray Masson
4. Canilo Gotero G, Rodrigo Montaña M., *Refrigeración y aire acondicionado*, Ed. Prentice Hall Internacional
5. Viejo Zubicaray y Alonso, *Energía hidroeléctrica: turbina y plantas generadoras*, Ed. Limusa
6. Kenneth Mcnaughton, *Bombas selección uso y mantenimiento*, Ed. Mc Graw Hill
7. Gaudencio Zopetti, *Centrales Hidroeléctricas*, Ed. Gustavo hill
8. Jose Ramírez Vazquez, *Enciclopedia CEAC de Electricidad*, Ed. CEAC Barcelona
9. Richard h. Greene, *Compresores uso y mantenimiento*, Ed. Mc Graw Hill
10. Institute Standars, *Hidraulic for centrifugal rotatory y reciprocant pumps*, Ed. Hidraulic Institute USA
11. Sánchez Goribar, *Refrigeración y aire acondicionado*, Ed CECSA
12. Claudio Mataix, *Mecanica de Fluidos y Maquinas Hidráulicas*, Ed. Oxford
13. Pulkrabek Willard, *Engenieering Fundamental Of The Internal Combustión Engine*, Ed. Prentice Hall
14. Serrano Cruz, Jose Ramon, *Procesos y Tecnología de Maquinas y Motores Termicos*, Ed.Universidad Politécnica De Valencia
15. Ley General De Profesiones
16. Normas Oficiales Mexicanas

## 11. PRÁCTICAS PROPUESTAS

- Obtener las curvas características de operación de bombas centrífugas, rotatorias, reciprocantes y de vacío.
- Obtener las curvas de operación de turbinas hidráulicas y térmicas.
- Visitar fábricas de bombas.
- Visitar centrales generadoras de energía eléctrica.
- Obtener las curvas de operación de motores de combustión interna. (relación de compresión).