

1.- DATOS DE LA ASIGNATURA

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

2.- HISTORIA DEL PROGRAMA

| Lugar y fecha de elaboración o revisión | Participantes | Observaciones (cambios y justificación) |
|---------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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">• Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de las bombas centrífugas, rotatorias, reciprocantes y de vacío.• 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.• Determinar el valor de la potencia de accionamiento de una bomba y seleccionar el motor eléctrico a utilizar.• Analizar y conocer la aplicación de la metodología para la instalación, operación y mantenimiento de diferentes bombas.• 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. | |
| 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"> • Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de los ventiladores y extractores radiales, axiales y mixtos • 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. • Determinar el valor de la potencia de accionamiento de un ventilador o extractor y seleccionar el motor eléctrico a utilizar. • Analizar y conocer la aplicación de la metodología para la instalación, operación y mantenimiento de diferentes ventiladores y extractores • 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. | <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"> • Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de las turbinas hidráulicas y térmicas. | |
| <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"> • Calcular la carga y caudal necesarios para la operación de una central hidroeléctrica. • Determinar el valor de la potencia de accionamiento de una turbina térmica • Analizar y conocer la instalación, operación y mantenimiento de centrales hidroeléctricas y térmicas | 3 |
| <p>Analizará y conocerá la instalación, operación y mantenimiento de una central hidroeléctrica</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Discutir el uso de la energía en el ámbito local, regional, nacional e internacional. • 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. | 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"> • Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de los compresores radiales axiales y mixtos. • Calcular la caída de presión en una conducción de aire comprimido, verificado la calidad y presión del aire en el punto de salida. • Analizar y conocer la instalación, operación y mantenimiento de sistemas de aire acondicionado y refrigeración. • 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. | <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> | <ul style="list-style-type: none"> • Analizar los ciclos termodinámicos Otto y Diesel y su aplicación en motores de combustión interna. • Realizar investigación en diversas fuentes de información referente a las partes y funcionamiento de los motores de combustión interna a gasolina y diesel. | 13 |
| <p>Analizará y conocerá la disponibilidad de los motores de combustión interna en el mercado nacional e internacional.</p> | <ul style="list-style-type: none"> • Analizar y conocer la disponibilidad en el mercado nacional e internacional de motores de combustión interna. • 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. | 14 |
| <p>Conocerá el campo de aplicación de los motores de combustión interna en la mecánica.</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"> • Realizar investigación en diversas fuentes de información referente al esquema mexicano de normalización • Analizar y conocer la normatividad en cuanto a la instalación y operación de las máquinas hidráulicas y térmicas. | 15 |
| | | 16 |

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).