

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PANAMÁ
FACULTAD DE INGENIERIA MECÁNICA
CARRERA DE: LICENCIATURA EN MECÁNICA INDUSTRIAL
DESCRIPCIÓN DE ASIGNATURA

ASIGNATURA:	TURBOMAQUINARIA
CÓDIGO:	4530
NUMERO:	4M:1IL
CLASES :	3
CRÉDITOS:	3
PREREQUISITOS:	MECÁNICA DE FLUIDOS
PROFESOR(ES)	OSCAR MONTEMAYOR

DESCRIPCIÓN

Maquinas hidráulicas y clasificación. Ecuación de Euler. Características de los distintos Tipos de bombas .selección e instalación de bombas y sistemas de bombeo. Turbinas y sus característica selección y criterios de instalación, operación y mantenimiento. Bombas de desplazamiento positivo; compresores, sopladores y otros sistemas de bombeos (Bombas peristálticas, Etc.).

OBJETIVOS GENERALES

1. Reconocer los diferentes tipos de bombas y turbinas, conocer sus aplicaciones , funcionamiento y apropiada instalación

2. El estudiante deberá comprender y manejar en forma adecuada los principios fundamentales de las turbomáquinas.

OBJETIVOS ESPACIFICOS

1. Se espera como mínimo que cada estudiante pueda efectuar con precisión los cálculos Para la selección adecuada de una bomba
2. además deben comprender el funcionamiento y los principios básicos de operación e instalación así como identificar los principales tipos de Turbinas, rango de operación y análisis de sus curva características .

CONTENIDO

CAPITULO 1: TURBOMÁQUINAS

1. PRINCIPIO TEÓRICOS GENRALES DE LAS TURBOMÁQUINAS

1.1 Definiciones y clasificación

a) Máquinas hidráulicas

a.1 Rotodinámicas o turbomáquinas (bombas y turbinas)

a.2 Desplazamiento positivo

b) Máquinas térmicas

1.2. Métodos de estudio de las turbomáquinas máquinas hidráulicas

a) El método analítico

b) El método experimental

c) El análisis dimensional

1.3 Principio de la dinámica de fluidos

- 1.4 Componentes de la velocidad absoluta .
- 1.5 Determinación de la acción del fluido sobre los álabes.
Ecuación de Euler
- 1.6 Deducción y análisis de la ecuación de la transferencia bajo la forma de Componentes energéticas
- 1.7 Grado de reacción
- 1.8 La similitud en las turbomáquinas
- 1.9 Leyes de funcionamiento de las turbomáquinas
- 1.10 Coeficientes de funcionamiento
- 1.11 Velocidad específica
- 1.12 Relación de Combe-Rateau. Coeficientes de velocidades.
- 1.13 Carga teórica y carga neta. Rendimiento.
- 1.14 Cuevas características teóricas y reales.
- 1.15 Factores de pérdidas de energía.
- 1.16 Fenómeno de cavilación.
- 1.17 Velocidad sincrónica.
- 1.18 Bases para una clasificación de las turbomáquinas
(Dos semanas)

CAPITULO II : BOMBAS CENTRIFUGAS

- 2.1 Característica general de las bombas centrifugas.
- 2.2 Funcionamiento de una bomba centrifugas típica.
- 2.3 Proporción entre las dimensiones del impulsor.
- 2.4 Análisis de una bomba centrífuga típica. Condiciones de buen rendimiento.
- 2.5 Curva ideal carga-caudal.
- 2.6 Curva características reales de bombas centrífugas.
- 2.7 Parámetros y familias de curvas características.
- 2.8 Carga en l succión y parámetros de capitación.
- 2.9 Bombas de pozo profundo tipo tazones.

- 2.10 Otras bombas de alta carga.
 - 2.11 Bomba de inyección o eyector de doble tubo.
 - 2.12 Bombas de desplazamiento positivo.
 - 2.13 Ariete hidráulico
- (Tres semanas)

CAPITULO III: BOMBAS AXIALES

- 3.1 Características generales
 - 3.2 Diagramas vectoriales de velocidad
 - 3.3 El impulsor de hélice. Análisis del alabe
 - 3.4 Expresiones de la energía transferida y del grado de reacción.
 - 3.5 Curvas característica carga-caudal y rendimiento-caudal.
 - 3.6 Efectos de incidencia debido a la variación del caudal. Bomba Kaplan.
 - 3.7 La cavitación
- (Dos semanas)

CAPITULO IV: TURBINAS HIDRACULAS DE REACCION DE FLUJO RADIAL TURBINA FRANCIS.

- 4.1 Definición y características generales de las turbinas hidráulicas
- 4.2 Coeficiente de utilización
- 4.3 La turbina Francis
- 4.4 Órganos principales de una turbina Francis
- 4.5 Expresión de la energía transferida.
- 4.6 Grado de reacción
- 4.7 Variación de la presión y de la velocidad del agua en una turbina de reacción

- 4.8 Análisis de los diagramas de velocidades a la entrada y salidas del rotor.
- 4.9 Proporción en las dimensiones en una turbina Francis en relación con la Velocidad específica.
- 4.10 Regulación de la potencia. El regulador
- 4.11 Alimentación de la turbinas de reacción. El caracol.
- 4.12 Tubo de desfogue.
- 4.13 Parámetro de cavitación y posición de las turbinas de reacción respecto al nivel de aguas abajo.
- 4.14 Ensayos sobre modelos. Diagrama topográficos.
- 4.15 Determinación del tipo y características de las turbinas de un aprovechamiento hidráulico.

(Tres semanas)

CAPITULO V:

TURBINAS HIDRAULICAS DE REACCION DE FLUJO AXIAL

- 5. Turbina Kaplan
- 5.1 Características generales de la turbina Kaplan.
- 5.2 Organos principales de una turbina Kaplan.
- 5.3 Expresiones de la energía transferida, del grado de reacción y del factor de utilización.
- 5.4 Diagramas de velocidades a la salida y a la entrada de los alabe del rotor.
- 5.5 Proporción en las dimensiones en la turbina Kaplan y de hélice.
- 5.6 Alimentación, regulación y desfogue en la turbina Kaplan
- 5.7 Valores del parámetro cavitación en la turbina Kaplan.
- 5.8 Diagrama topográfico de la turbina Kaplan.
- 5.9 Turbinas bulbo, tubulares y de pozo para cargas mínimas y grandes caudales

(Dos semanas)

CAPITULO VI:

TURBINA HIDRAULICAS DE IMPULSO.

- 6. Turbina Pelton
 - 6.1 Peculiaridad de las turbinas de impulso.
 - 6.2 Turbinas Pelton de eje horizontal y de eje vertical.
 - 6.3 Características constructivas del rodete, numero de alabes.
 - 6.4 Forma y dimensiones de los alabes.
 - 6.5 Diagramas de velocidades y expresión e la energía transferida en función del ángulo beta.
 - 6.6 Condición para la máxima utilización de la energía del agua.
 - 6.7 Conjunción del diámetro de la rueda y de la velocidad de giro, coeficiente de velocidad.
 - 6.8 El inyector, el deflector
 - 6.9 Número de chorros por rueda en función de la carga y de la velocidad
 - 6.10 Diagrama topográfico del modelo reducido.
- (Dos semanas)

CAPITULO VII. OTRAS TURBOMÁQUINA HIDRÁULICAS.

- 7. Ventiladores
 - 7.1 Tipos, características
 - 7.2 Fórmulas y magnitudes físicas
 - 7.3 Curvas caraterísticas
 - 7.4 Control de carga.
 - 7.5 ruido y su amortiguación

(Una semanas)

CAPITULO VIII. TURBOMÁQUINA TÉRMICAS.

- 8.1 Tipos, características y aplicaciones
- 8.2 Turbinas de vapor , operación , eficiencia , pérdidas
- 8.3 Turbinas de gas – Ciclo Brayton y otros

8.4 Instalaciones

(una semanas)

Sistema de evacuación del semestre

proyecto final	10
asistencia	5
tareas	15
parciales	35
final	35
total	100

METODOLOGÍA SUGERIDA

Exposiciones orales basadas en los conceptos teóricos de las bombas y turbomáquinas . Prácticas de los problemas típicos para cada caso en especial. Pruebas de prácticas en laboratorios con los equipos básicos de bombeo y turbinas.

BIBLIOGRAFIA

TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS . Manuel Polo Encinas

MECÁNICA DE FLUIDOS .. Claudio Mataix

MANUAL DE HIDRÁULICA .. Acevedo Álvarez

BOMBAS , SELECCIÓN Y APLICACIÓN

TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS - Claudio Mataix1