

**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA
FACULTAD DE INGENIERÍA MECÁNICA
PROGRAMA DE INGENIERÍA MECÁNICA**

1. IDENTIFICACIÓN DE LA ASIGNATURA

Código	Nombre	Requisito	Carácter Teórico (T), Práctico (P) o Teórico-Práctico (TP)	Intensidad Horaria Semanal - horas profesor	No. De Horas teóricas orientadas por el profesor	No. De Horas Prácticas orientadas por el profesor	Horas totales de dedicación semanal del estudiante	No. De Créditos Académicos Asignados para el programa
IM943	Máquinas Hidráulicas	IM643	T	3	3	0	7,5	3

ÁREA: Ciencias Térmicas

2. OBJETIVOS DE LA SIGNATURA

GENERALES

Al finalizar el curso el estudiante estará en capacidad de aplicar los conocimientos de mecánica de fluidos al análisis de flujo en máquinas hidráulicas y ductos cerrados. También estará en capacidad de realizar diseños preliminares y seleccionar equipo sobre la base de una demanda dada.

3. DESCRIPCIÓN SINTÉTICA DE LOS CONTENIDOS

- I. REPASO DE PRINCIPIOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS
- II. GENERALIDADES DE LAS MÁQUINAS HIDRÁULICAS
- III. BOMBAS HIDRÁULICAS
- IV. TÉRMINOS Y DEFINICIONES COMUNES A TODOS LOS TIPOS DE BOMBAS
- V. GOLPE DE ARIETE
- VI. TURBINAS HIDRÁULICAS
- VII. SELECCIÓN DE TURBINAS HIDRÁULICAS
- VIII. FLUJO PERMANENTE EN DUCTOS CERRADOS

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LOS CONTENIDOS

I. REPASO DE PRINCIPIOS DE MECÁNICA DE FLUIDOS

Definiciones básicas de línea de corriente, tubo de corriente, flujo uniforme y no uniforme, flujo permanente y no permanente, flujo laminar y turbulento, flujo ideal y real. Ecuaciones básicas de continuidad, de Euler, de Bernoulli, de energía y de momentum.

II. GENERALIDADES DE LAS MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Definición y clasificación de Máquinas. Deducción de la ecuación fundamental (ecuación de Euler para turbomaquinaria). Componentes de transferencia de Energía. Segunda forma de la ecuación de Euler. Grado de Reacción.

Números Adimensionales en Máquinas Hidráulicas

Definiciones sobre magnitud física, cantidad física, dimensión. Teorema de Buckingham. Procedimiento para el cálculo de grupos adimensionales. Aplicación del teorema de Buckingham a

turbomaquinaria. Velocidad Específica. Ventajas de los Números Adimensionales en el estudio de las turbomáquinas.

III. BOMBAS HIDRÁULICAS

Definición. Clasificación: Centrífugas, de desplazamiento positivo (rotatorias y reciprocantes).

- BOMBAS CENTRÍFUGAS: Generalidades. Estudio teórico. Forma de los álabes del rotor. Deslizamiento y distribución de velocidad. Factor de deslizamiento. Pérdidas hidráulicas. Cabeza Real. Curvas características reales. Eficiencia o rendimiento. Números Adimensionales en Bombas centrífugas. Velocidad Específica. Problemas.
- BOMBAS ROTATORIAS: Características generales. Aplicaciones generales. Curvas características. Estudio teórico. Caudal real en bombas rotatorias.
- BOMBAS RECIPROCANTES: Características generales. Aplicaciones generales. Tipos de bombas reciprocantes. Curvas características. Estudio teórico. Caudal real en bombas reciprocantes. Rendimientos. Problemas.

IV. TÉRMINOS Y DEFINICIONES COMUNES A TODOS LOS TIPOS DE BOMBAS: *NPSH* de una bomba. Selección de bombas hidráulicas. Dibujo detallado del sistema, determinación del caudal, determinación de la cabeza, estudio de las condiciones del líquido. Corrección por viscosidad. Selección final del tipo y clase de bomba. Uso de tablas y catálogos. Verificación de la *NPSH*. Métodos de regulación del caudal. Ejemplos. Problemas

V. GOLPE DE ARIETE: Proceso físico del fenómeno del golpe de Ariete. Análisis matemático del fenómeno. Métodos de amortiguarlo. Aplicaciones

VI. TURBINAS HIDRÁULICAS: La generación de energía en centrales hidroeléctricas. Tipos, ventajas e inconvenientes. Turbinas de acción y de reacción. Grado de reacción. Factor de utilización.

- TURBINAS DE ACCIÓN O DE IMPULSO. Rueda Pelton. Desarrollo histórico y características físicas. Análisis teórico, potencia, rendimiento. Diseño básico. Regulación de velocidad. Rueda Turgo: Características y aplicaciones. Turbina Banki: Características. Ejemplos de cálculo.
- TURBINAS DE REACCIÓN: Turbina Francis: Desarrollo histórico y características físicas. Factor de utilización. Análisis Teórico: Potencia, Rendimiento. Diseño Básico. Instalación de turbinas Francis. Turbina Deriaz: Características Físicas y de Operación. Sistemas bomba-turbina. Turbina Kaplan: Características fundamentales. Generalidades. Curvas de rendimiento. Ventajas y desventajas. Ejemplos de cálculo.

VII. SELECCIÓN DE TURBINAS HIDRÁULICAS:

Velocidad específica y cabeza aprovechable de la instalación. Selección de turbinas en la zona de transición. Números adimensionales aplicados a modelos y prototipos. Ejemplos.

VIII. FLUJO PERMANENTE EN DUCTOS CERRADOS:

Línea hidráulica y de energía. Estudio del sifón. Tuberías en serie. Tuberías en paralelo. Método de Hardy Cross para la solución de problemas de flujo en ductos cerrados. Problemas sobre tuberías ramificadas.

5. BIBLIOGRAFÍA

- MCNAUGHTON Kenneth y el cuerpo de redactores de Chemical Engineering "Bombas: Selección, Uso y Mantenimiento". Editorial McGraw-Hill. México. 1990
- BURTON John. LOBOGUERRERO Jaime. "Bombas Rotodinámicas y de Desplazamiento Positivo". Universidad de los Andes. Colombia: 1999
- VIEJO ZUBICARAY Manuel. "Bombas, Teoría, Diseño y Aplicaciones" Segunda Edición, Editorial Limusa. México: 1990
- VIEJO ZUBICARAY Manuel. ALONSO PALACIOS Pedro. "Energía Hidroeléctrica, Turbinas y Plantas Generadoras". Editorial Limusa. México 1977.
- KARASSIK Igor J. CARTER Roy. "Bombas Centrífugas: Selección, Operación y Mantenimiento". CECSA. México:1983
- MATAIX Claudio. "Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas" Segunda Edición. Editorial Harla. México: 1982
- KARASSIK, KRUTZSCH, FRASER, MESSINA "Manual de Bombas" Editorial McGraw-Hill. Colombia:1983
- WARRING R.H. "Selección de Bombas, Sistemas y Aplicaciones". Editorial Labor. España: 1977
- CRANE. "Flujo de Fluidos en Válvulas, Accesorios y Tuberías". Editorial McGraw-Hill. México. 1990
- CHURCH A.H. "Bombas y Máquinas Soplantes Centrífugas". Instituto Cubano del Libro. Cuba: 1976
- [SHEPHERD. D. G](#) "Principles of Turbomachinery" MACMILLAN, Estados Unidos: 1956
- HICKS Tyler G. "Pump: Selection and Application" McGraw-Hill. Estados Unidos: 1957
- HICKS Tyler G. "Pump: Operation and Maintenance". McGraw-Hill Estados Unidos: 1958
- POLO ENCINAS Manuel. "Turbomáquinas Hidráulicas". Tercera Edición. Editorial Limusa. México: 1983
- BROWN, J. Guthrie. "Hydroelectric Engineering Practice"

