



CARRERA: INGENIERIA CIVIL			
DEPARTAMENTO DE: HIDRAULICA			
ASIGNATURA :-- MAQUINAS HIDRAULICAS - (Código H 40)			
APROBADO POR RESOLUCION N° 187/02 – C.D. (05/12/2002)			
AREA: CIENCIAS TECNOLOGICAS APLICADAS			
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA POR ORIENTACIÓN	
REGIMEN	HORAS DE CLASE		PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Total	Adjunto: Ing. Pedro T. TYMKIW
	4	60	J.T.P.: Ing. Jorge E. PEYRANO
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES			
Aprobadas		Regularizadas	
		Aprovechamiento y Obras Hidráulicas	

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. OBJETIVOS

Conocer los distintos tipos de Máquinas Hidráulicas, sus características, principios de funcionamiento, diseño básico y campo de aplicación, con el objeto de una adecuada selección ante cada necesidad.

2. CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MÍNIMOS

Clasificación de las máquinas hidráulicas. Teoría de funcionamiento. Leyes de semejanza. Diagramas de funcionamiento de bombas y turbinas. Instalaciones de bombeo. Órganos de las turbomáquinas. Cavitación en máquinas e instalaciones hidráulicas. Conceptos básicos de diseño y regulación.

2.2 CONTENIDO ANALÍTICO

UNIDAD I: GENERALIDADES: Evolución histórica. Aplicaciones. Tipos de máquinas instaladas en aprovechamientos y sistemas de bombeo. La ecuación general de la energía hidráulica y su aplicación a las máquinas. Bombas y turbinas. Elementos constitutivos. Turbinas de acción y reacción. Clasificación de las máquinas hidráulicas. Campo de aplicación.

UNIDAD II: INTERCAMBIO DE ENERGIA EN EL RODETE: Ecuación fundamental de las Turbomáquinas (Ecuación de Eüler). Utilización en bombas y turbinas. Triángulos de velocidades. Aplicación a las diversas formas de los rodetes. Significado de salto útil y salto neto. Pérdida de energía. Rendimiento. Potencia. Energía.

UNIDAD III: LEYES DE SEMEJANZA: Similitud. Números de R, F, E, M, W. Condiciones básicas de similitud en máquinas hidráulicas. Parámetros característicos unitarios. Velocidad específica n_q . Velocidad específica n_s . Variación de la forma del rodete en función de la velocidad específica.

UNIDAD IV: DIAGRAMAS DE FUNCIONAMIENTO DE BOMBAS: Curvas teóricas y reales. Curvas características. Colina y curvas de rendimientos. Influencia del tipo de rodete. Altura de Succión. Funcionamiento fuera del punto de diseño. Cebado de bombas. Funcionamiento de bombas en serie y paralelo. Modificación del diagrama de funcionamiento por cambio del número de revoluciones o cambio del diámetro del rodete.

UNIDAD V: INSTALACIONES DE BOMBEO: Elementos constitutivos. Válvulas y accesorios. Pérdidas de energía en una instalación. Problemas a tener en cuenta. Diámetro económico. Golpe de Ariete. Accesorios anti-ariete y de control. Sistemas de bombeo simples, en serie y paralelo. Selección de la bomba más conveniente. Posibles combinaciones. Consideraciones para el análisis económico-financiero de una instalación.



UNIDAD VI: ORGANOS DE LAS TURBOMAQUINAS HIDRAULICAS: Carcasa espiral. Carcasa semiespiral. Predistribuidor. Distribuidor. Tubo de aspiración. Difusor. Cojinetes. Comandos.

UNIDAD VII: CAVITACION EN MAQUINAS HIDRAULICAS: Cavitación en bombas. Cavitación en turbinas. Interpretación de los ensayos de cavitación. Número de Thoma. Grados de aceptabilidad de cavitación, σ_b , σ_0 , $\sigma_{3\%}$. Curva NPSH de la turbomáquina. Curva NPSH de la instalación. Formas de corregir instalaciones en mal funcionamiento.

UNIDAD VIII: DIAGRAMA DE FUNCIONAMIENTO DE TURBINAS: Curvas características. Diagramas unitarios ($Q_{11}-n_{11}; \sigma$). Diagramas de explotación. Funcionamiento fuera del punto de diseño. Altura de succión. Número de revoluciones.

UNIDAD IX: ENSAYOS DE RECEPCION DE BOMBAS Y TURBINAS: Ensayos de rendimiento. Ensayos de cavitación. Ensayos de esfuerzos. Ensayos de estados oscilatorios. Ensayos de estados transitorios. Embalamiento. El Banco Universal de Ensayos.

UNIDAD X: CONCEPTOS BASICOS DE DISEÑO: Sustentación y arrastre en perfiles. Acción dinámica sobre una placa móvil. Métodos estadísticos de prediseño. Dimensionamiento general de máquinas tangenciales, radiales, axiales y de flujo mixto.

UNIDAD XI: OTROS TIPOS DE MAQUINAS HIDRAULICAS: Turbinas Bulbo, Deriaz, Strafflo, Michell-Banki, Turgo. Ariete hidráulico. Eyector hidráulico. Bombas de desplazamiento positivo. Aerogeneradores. Su utilización en distintos tipos de aprovechamientos.

UNIDAD XII: REGULACION DE LAS MAQUINAS HIDRAULICAS: Tipos de regulación. Concepto de estabilidad. Regulación de grupos en paralelo. Grado de "dureza" de una máquina.-

3. BIBLIOGRAFÍA

3.1 BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- STREETER, WYLIE, BEDFORD. 2000. Mecánica de Fluidos. New York: Mc Graw-Hill.
- MATAIX, Claudio. 1982. Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas - México :HARLA
- MATAIX, Claudio. 1975. Turbomáquinas Hidráulicas - Barcelona : ICAI
- MACINTYRE, A.J. 1987. Bombas e Instalacoes de bombeamento. Río de Janeiro: Guanabara Dois.
- HICKS, Tyler. 1985. Bombas, su selección y aplicación - Barcelona : CECSA.
- PASHKOV, N. - DOLQACHEV, F. 1985 . Hidráulica y Máquinas Hidráulicas – Moscú : MIR
- AGÜERA SORIANO, José. 1992 . Mecánica de Fluidos Incompresibles y Turbomáquinas Hidráulicas – Madrid: Gráficas Lormo.

3.2 BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- RODRIGUEZ, Camilo. 1979. Máquinas Hidráulicas Tomo 1 - La Plata: CEILP.
- RODRIGUEZ, Camilo. 1982. Máquinas Hidráulicas Tomo 2 - La Plata: CEILP.
- KARASSIK, I - CARTER, R. 1987. Bombas centrífugas - Barcelona: CECSA.
- ROMA, Woodrow . 1998. Introducao as máquinas hidráulicas. Sao Carlos: EESC/USP.
- PASHKOV, N. - DOLQACHEV, F. 1985 . Hidráulica y Máquinas Hidráulicas – Moscú: MIR
- VIEJO ZUBICARAY, M. 1975. Bombas: Teoría, diseño y aplicaciones. México: Limusa.

4. METODOLOGIA DE LA ENSEÑANZA

El dictado de la asignatura se realizará mediante clases teórico-prácticas. Debido al tiempo disponible, los conceptos, definiciones, demostraciones, métodos de cálculo y resolución de casos prácticos se realizarán en su mayoría con el apoyo de transparencias, diapositivas y presentaciones en PC, acompañando el uso del pizarrón para desarrollos complementarios.

El material didáctico y de apoyo estará disponible en formato papel y digital para ser utilizado por los alumnos.



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ingeniería

"Donar Organos es Donar Esperanzas"

5. EVALUACION

Dado el carácter promocional de esta Asignatura, para su **aprobación** se exigirán los siguientes requisitos: a) Aprobación del 75% de parcialitos teóricos que en cada clase se tomen sobre temas ya abordados; b) Aprobación de dos (2) parciales prácticos, con calificación igual o superior al 70%; c) Aprobación de un trabajo práctico y un coloquio integrador final.

Los alumnos con calificaciones entre 40% y 70% se considerarán como **alumnos regulares**, debiendo rendir un examen final práctico y teórico en los turnos de exámenes establecidos en el calendario académico de la Facultad.

Para los alumnos que no hayan alcanzado la calificación mínima para promocionar o regularizar la asignatura, se prevé un examen recuperatorio al final del cuatrimestre.

Quienes no se encuadren en ninguna de las situaciones anteriores, serán considerados **alumnos libres**.