



Universidad Nacional del Nordeste
Facultad de Ingeniería

CARRERA: INGENIERIA MECANICA		
DEPARTAMENTO DE: HIDRAULICA		
ASIGNATURA: - MAQUINAS HIDRAULICAS . - (Código 425)		
APROBADO POR RESOLUCION Nº 121/02 - C.D.		
AREA: TECNOLÓGICAS APLICADAS		
CARACTER DE LA ASIGNATURA		OBLIGATORIA
REGIMEN	HORAS DE CLASE	PROFESORES
Cuatrimestral	Por Semana	Titular: Ing. Américo Daniel GARCIA Ing. Héctor Guillermo LORENZO Ing. Jorge Eduardo PEYRANO
	6	
ASIGNATURAS CORRELATIVAS PRECEDENTES		
Aprobadas		Regularizadas
<i>Mecánica Racional</i>		<i>Mecánica de los Fluidos</i>

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

1. OBJETIVOS

Conocer los principios de funcionamiento, la selección, y el diseño de las distintas turbo-máquinas empleadas en la transferencia de energía en las centrales hidroeléctricas. Conocer las técnicas necesarias para la selección de los distintos tipos de bombas

1.1 OBJETIVOS PARTICULARES

Estudiar los Sistemas de Tuberías en Malla.

Estudiar los movimientos impermanentes (Golpe de Ariete) su aplicación a la apertura y cierre de válvulas. Método de Allievi, de Bergeron y Ecuaciones características.

Introducir al estudio de la lubricación hidrodinámica. Teoría de Leloup.

Conocer la clasificación de las máquinas de fluido. Máquinas Hidráulicas y Máquinas Térmicas.

Estudiar la expresión fundamental de los turborrotoros. Conocer el diseño del rodete. Expresiones de la altura manométrica.

Conocer formas de selección de máquinas de acuerdo a las necesidades de operación. Estudiar los circuitos hidráulicos con bombeo, en serie y en paralelo. Cavitación

Estudiar el Golpe de Ariete en instalaciones de Bombeo.

Estudiar los ventiladores. Conocer las turbinas, su clasificación y funcionamiento.

Conocer la determinación de Costos de Instalación y operativos en un sistema de bombeo y la determinación de los valores fundamentales para la comparación y toma de decisión.

Estudiar el Funcionamiento de las máquinas de desplazamiento positivo. Máquinas Alternativas y Rotativas.

Las tareas anteriormente enunciadas, serán estudiadas mediante la aplicación práctica de problemas y trabajos de determinaciones en el Laboratorio del Túnel de Viento.

2. CONTENIDOS

2.1 CONTENIDOS MINIMOS

Turbomáquinas - Diseño y aplicación – Movimiento impermanente y transitorios – Estudio económico – Máquinas de desplazamiento positivo.

2.2 CONTENIDO ANALÍTICO

UNIDAD I: Movimientos Turbulentos

Sistemas de Conducciones en Presión. Tuberías en Serie y en paralelo.



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

Pérdidas Continuas y Localizadas

UNIDAD II:

Concepto y Descripción del Fenómeno del Golpe de Ariete.
Teoría de Allievi. Diagramas de Presiones.
Fórmula de Michaud para cierre lento.
Método de Bergeron. Diagramas para cierre y apertura de Válvulas
Método de las Ecuaciones Características.

UNIDAD III: Lubricación

Teoría general de Lubricación. Lubricación Untuosa y Dinámica. Teoría de Leloup.

PARTE B : MAQUINAS HIDRAULICAS

UNIDAD IV: Máquinas de Fluido y Máquinas Hidráulicas

Concepto y Definición de Máquinas de Fluido.
Clasificación de las Máquinas Hidráulicas

UNIDAD V: Turbomáquinas Hidráulicas Generadoras

Ecuación General de los turborotores.
Ecuación de Euler
Triángulos de Velocidades a la entrada y a la salida del rodete.
Variación de los ángulos de entrada y salida
Rodete con Número finito de álabes. Coeficiente de disminución de trabajo.
Máquinas de entrada radial.
Grado de Reacción

UNIDAD VI: Diagramas Fundamentales

Ecuación de la Curva de la Bomba (Q;H)
Curva de Potencia
Curva de Rendimiento

UNIDAD VII: Altura Manométrica

Expresión de la Altura Manométrica desde el punto de vista de la máquina
Expresión de la Altura Manométrica desde el punto de vista del sistema
Rendimiento Hidráulico, Volumétrico, Mecánico y Total

UNIDAD VIII: Semejanza

Semejanza en Turbomáquinas. Leyes de Semejanza.
Número Específico N_{sq} y N_{sn}
Variación del Número de vueltas. Variación del Diámetro
Variación del Rodete con el Número Específico
Semejanza según Froude y Reynolds

UNIDAD IX: Cavitación

Concepto de Cavitación.
N.P.S.H. (A.N.P.A.) requerido por la máquina y disponible en la instalación.
Determinación analítica y gráfica del punto crítico de bombeo.
Número Específico de Succión.
Variación del N.P.S.H. con el Número de Vueltas.
Número de Thoma.

UNIDAD X: Transitorios en Instalaciones de Bombeo

Determinación analítica y Gráfica de la sobrepresión por arranque y parada de una bomba.



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

UNIDAD XI: Estudio de Costos. Determinación del diámetro Económico

Determinación de los Costos de instalación y Operativos.

Estudio económico de una instalación de bombeo. Cálculo del V.A.N. y T.I.R.

UNIDAD XII: Turbinas

Generalidades. Clasificación.

Triángulos de velocidades de entrada y salida.

Leyes de semejanza.

Cavitación. Ecuación del tubo de descarga.

UNIDAD XIII: Máquinas de desplazamiento Positivo

Generalidades. Clasificación. Maquinas Alternativas y Rotativas.

Determinación del Gasto y Altura de elevación.

Gasto instantáneo y medio.

Instalación de bombas en circuitos hidráulicos.

Trabajos prácticos:

- 1) Triángulos de Velocidades
- 2) Determinación de la Ecuación de la Bomba (Q;H) y rendimiento por regresión lineal.
- 3) Determinación del Gasto y altura de bombeo en una instalación hidráulica
- 4) Sistemas con tuberías en serie y en paralelo. Cañerías con diferente diámetro y rugosidad
- 5) Sistemas con bombeo a tanques en diferentes cotas de instalación.
- 6) Sistema de bombeo con máquinas de número de vueltas variable.
- 7) Sistemas de bombeo con máquinas en paralelo y en serie.
- 8) Sistemas mixtos.
- 9) Cavitación. Determinación del Gasto crítico de bombeo.
- 10) Golpe de Ariete
- 11) Proyecto de una instalación de bombeo.

Laboratorio

- 1) Ensayo de un ventilador centrífugo.
- 2) Ensayo de un ventilador axial.
- 3) Ensayo de una bomba axial.

3. BIBLIOGRAFIA

3.1 BIBLIOGRAFIA BASICA

"Turbomáquinas Hidráulicas". C. MATAIX

"Bombas. Su selección y Aplicación." TYLER HICKS

"Bombas" KARASSIK – CARTER.

"Curso de Ingeniería Hidráulica" - Universidad Politécnica de Valencia.

3.2 BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTARIA

"Maquinas Hidráulicas" Camilo Rodriguez.

"Hidráulica" Nekrasov.

"Hidráulica y Máquinas Hidráulicas" Pashkov – Dolqachev.

"Hidráulica" Schlag.

"Hidráulica" Paschoal Silvestre.

"Estudios de Transitorios" – PEREZ FARRAS.

4. METODOLOGIA DE ENSEÑANZA

Clases teóricas, dictadas frente a curso con proyecciones de filminas, participación de los alumnos y entrega de copias de textos.



"Donar Organos es Donar Esperanzas"

Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

Prácticas con ejemplos extraídos de casos reales, los cuales son dirigidos por los ayudantes de la Cátedra y realizados por los Alumnos.

Trabajos de determinaciones en Laboratorio, en el Túnel de viento y en el canal de agua .

5. EVALUACION

Sistema de Promoción :

El curso de promoción es sin examen final, con aprobación independiente la parte teórica de la parte práctica, pudiendo promocionar una sin la otra siempre y cuando cumpla para la otra las condiciones de regularidad, debiendo en ese caso rendir examen final de la parte (Teoría o Práctica) que no haya promocionado, dentro del lapso de un año. Pasado dicho lapso, deberá rendir examen teórico-práctico como alumno regular.

Teoría

Asistencia al 80% de las Clases

Aprobar Parciales :

1º Tems I ; II y III

2º Tems IV; V y VI

3º Tems VII; VIII; IX y X

4º Tema XI

5º Tems XII y XIII

Con dos recuperatorios, o sea teniendo dos aprobados se puede recuperar los otros dos.

Prácticas

Trabajos prácticos aprobados totalmente mediante coloquios.

Aprobación de Parciales.

1º Tems I ; II, III, IV; V y VI

2º Tems VII; VIII, IX, X y XIII.

Con dos recuperatorios

Trabajo final aprobado por coloquio.

Los trabajos prácticos y final son grupales, los parciales son individuales. Los parciales se corrigen con los alumnos en coloquio.

Laboratorio

Asistencia 80%

Trabajos Aprobados Completos, mediante la presentación de Informes y coloquio.

Sistema de Regularización :

Para cumplir las condiciones de alumno regular se debe cumplir durante el cursado las siguientes condiciones:

Teoría

Asistencia al 80% de las Clases

Prácticas

Aprobación de Parciales

1º Tems I, II, III, IV, V Y VI.

2º Tems VII, VIII, IX, X, Y XIII.

Con dos recuperatorios.

Trabajo final

Laboratorio

Completo Aprobado, con presentación de informe.



Universidad Nacional del Nordeste

Facultad de Ingeniería

"Donar Organos es Donar Esperanzas"

Examen Final

Para aprobar la materia, el alumno regular deberá aprobar el examen Práctico-Teórico, que consiste en:

Práctico: Resolución de problemas que involucren todos los temas de la materia (parte escrita), con exposición del trabajo final en forma oral para fundamentar la metodología del cálculo y los resultados obtenidos con tiempo estimado de examen de 5 hs.

Teoría: Examen escrito con exposición escrita de distintos temas que abarquen la totalidad de la materia. Tiempo estimado de examen escrito aproximadamente 3 hs.

Para este tipo de examen final se toma en un día el examen práctico, y una vez aprobado en otro día se toma el examen teórico.

Los alumnos que rinden **libre** la materia, se pide que se acerquen a la cátedra con por lo menos 15 días de antelación para darles un trabajo práctico de mayor elaboración, similar a los que tienen que realizar al final los alumnos que cursan, para defenderlo oralmente durante el examen final y realizar al menos un laboratorio en el Túnel de viento.