

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Turbinas Hidráulicas			CÓDIGO: 4743	PAG: 1 DE: 5	
REQUISITOS: Turbomáquinas (4741)				UNIDADES: 3	
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
2	2				4

Universidad Central de Venezuela
 Facultad de Ingeniería
 Escuela de Ingeniería Mecánica
 Departamento de Tecnología de Producción
 Unidad Docente y de Investigación
 Turbomáquinas

Asignatura

TURBINAS HIDRÁULICAS

Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad		Último Período	
Profesor: J. L. Perera		Jefe Dpto.: R. Berríos		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007	
						Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Turbinas Hidráulicas				CÓDIGO: 4743	PAG: 2 DE: 5
REQUISITOS: Turbomáquinas (4741)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
2	2				4
1. PROPÓSITO					
<p>Esta asignatura persigue, en principio, que el estudiante conozca de una actividad muy definida del Ingeniero Mecánico, como lo constituye el campo de la generación de energía eléctrica por medio de las Turbinas Hidráulicas, despertando su interés o no sobre su desempeño futuro de esta área de trabajo.</p>					
2. OBJETIVOS DEL APRENDIZAJE					
Objetivo General					
<p>Son definidas las nociones básicas, para el dimensionamiento y diseño de las partes principales de las turbinas hidráulicas.</p>					
Objetivos Específicos					
Tema 1. Nociones generales.					
Al finalizar el Tema 1, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> • Seleccionar el tipo de turbina más adecuada para diferentes parámetros. • Verificar si la turbina está libre de cavitación. 					
Tema 2. Particularidades del diseño y de la construcción de las Turbinas Hidráulicas.					
Al finalizar el Tema 2, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar los diferentes métodos de dimensionamiento de turbinas hidráulicas. (Pelton, Francis, Kaplan) 					
Tema 3. Turbinas de acción (Pelton).					
Al finalizar el Tema 3, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el dimensionamiento y trazado de Turbinas Pelton. • Emplear las curvas características para seleccionar y operar turbinas Pelton. 					
Tema 4. Turbinas de reacción. Turbinas Francis.					
Al finalizar el Tema 4, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el dimensionamiento y trazado de Turbinas Francis. • Emplear las curvas características para seleccionar y operar turbinas Francis. 					
Tema 5. Turbinas Kaplan.					
Al finalizar el Tema 5, el alumno debe ser capaz de:					
<ul style="list-style-type: none"> • Realizar el dimensionamiento y trazado de Turbinas Kaplan. • Emplear las curvas características para seleccionar y operar turbinas Kaplan. 					
Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad	
Profesor: J. L. Perera		Jefe Dpto.: R. Berríos		Último Período	
		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007	
				Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Turbinas Hidráulicas				CÓDIGO: 4743	PAG: 3 DE: 5
REQUISITOS: Turbomáquinas (4741)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
2	2				4

3. EVALUACIÓN

El rendimiento del estudiante en el logro de los objetivos planteados, se realizará mediante el siguiente esquema, conforme a lo establecido en el Reglamento de Exámenes de la Universidad Central de Venezuela:

- Se realizarán exámenes parciales cuyo promedio tendrá una ponderación del 20% de la calificación definitiva.
- Un proyecto de las turbinas hidráulicas (Pelton, Francis y Kaplan) que tendrá una ponderación del 80% de la nota definitiva.

La asignatura no tiene examen de reparación.

4. CONTENIDO

4.1 Sinóptico

Definición de los conceptos básicos. Particularidades del diseño y de la construcción de las Turbinas Hidráulicas. Turbinas de acción: Pelton. Turbinas de reacción: Francis. Turbinas Kaplan. Dimensionamiento según Zarea, Siervo-Lugaresi, Siervo-Leva. *Bureau of Reclamation USA*.

4.2 Detallado

Tema 1. Nociones Generales.

Definición. Potencia. Caídas. Esquemas. Criterios de similitud. Velocidad Específica. Rendimientos. Modelos. Serie de Turbinas. Curvas características. Cavitación. Altura de aspiración. Clasificación. Tipos Constructivos. Triángulos de velocidades. Dibujo asistido por computadora en tres dimensiones.

Tema 2. Particularidades del Diseño y de la construcción de las Turbinas Hidráulicas.

Condiciones técnicas para el diseño. Esquema de un proyecto. Elección de los parámetros de cálculo. Esquema de un grupo hidroeléctrico. Tipo óptimo de turbina hidráulica.

Tema 3. Turbinas de Acción (Pelton).

Definición. Clasificación. Descripción. Cálculo hidráulico, diseño del rodete de una turbina Pelton. Diseño del inyector y del deflector. (Según los autores: Zarea, Siervo y Lugaresi.). Curvas características.

Tema 4. Turbinas de Reacción. Turbinas Francis.

Clasificación. Descripción. Características constructivas de los órganos. Métodos de cálculo de las dimensiones generales. Estructura cinemática del flujo en los órganos fijos y en el rodete. Cálculo hidráulico de la caja espiral. Tipos constructivos. Diseño del tubo de aspiración. Dimensionamiento y trazado de las partes principales. Curvas características.

Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad		Último Período	
Profesor: J. L. Perera		Jefe Dpto.: R. Berríos		Director: C. Ferrer		Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007	
						Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007	

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética	
ASIGNATURA: Turbinas Hidráulicas				CÓDIGO: 4743	PAG: 4 DE: 5
REQUISITOS: Turbomáquinas (4741)					UNIDADES: 3
HORAS					
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO
2	2				4

Tema 5. Turbinas Kaplan.

Clasificación y campos de utilización. Particularidades constructivas de los órganos principales. Cálculo de las dimensiones generales. Cálculo hidráulico el rodete. Diseño de los álabes y del mecanismo de regulación. Cálculo y diseño del distribuidor. Tubo de aspiración. Esquema y particularidades de la regulación de las turbinas con álabes del rodete móviles. Dimensionamiento y trazado de las partes principales, según Siervo-Leva, Zarea y *Bureau of Reclamation USA*. Curvas características.

5. ESTRATEGIAS INSTRUCCIONALES

Para la consecución de los objetivos planteados, el curso está dividido en dos sesiones semanales de dos (2) horas cada una. En las horas teóricas el profesor expone los conceptos indicados en los contenidos. En las sesiones prácticas se realizan ejercicios que permiten consolidar los dibujos de las partes principales así como el ensamblaje de los mismos, haciendo uso de las herramientas en el dibujo en tres dimensiones. Ejemplificar el estudio del flujo meridional mediante métodos computacionales para un tipo de turbina en particular.

6. MEDIOS INSTRUCCIONALES

Se utilizarán los siguientes medios o recursos:

Material impreso (Guías, Textos indicados en la bibliografía), pizarrón, transparencias, multimedia, modelos a escala de las turbinas hidráulicas y sala de computación.

7. REQUISITOS

Formales: Turbomáquinas (4741)

Académicos: Conocimientos básicos de dibujo e interpretación de planos.

8. UNIDADES

Esta asignatura tiene un total de tres (3) Unidades, de acuerdo a las horas de docencia establecidas.

9. HORAS DE CONTACTO

Esta asignatura se dicta en dos sesiones semanales de dos horas cada una. Estas horas se distribuyen en dos de teoría y dos de práctica de problemas.

10. PROGRAMACIÓN CRONOLÓGICA

Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad		Último Período	
Profesor: J. L. Perera	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007		Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007		

FACULTAD: Ingeniería		ESCUELA: Ingeniería Mecánica		DEPARTAMENTO: Energética			
ASIGNATURA: Turbinas Hidráulicas				CÓDIGO: 4743		PAG: 5 DE: 5	
REQUISITOS: Turbomáquinas (4741)						UNIDADES: 3	
HORAS							
TEORÍA	PRÁCTICA	TRAB. SUPERV.	LABORATORIO	SEMINARIO	TOTALES DE ESTUDIO		
2	2				4		
	Tema	1	2	3	4	5	Total
	Horas Totales	14	11	13	13	13	64
	Horas de Teoría	7	6	6	6	7	32
	Horas de Práctica	7	5	7	7	6	32
11. BIBLIOGRAFÍA							
11. 1 Textos Básicos							
Vivier, L. 1966. <i>Turbines hydrauliques</i> . Albin-Michel. París.							
De siervo, F. & De Leva, F. 1976. <i>Modern trend in selecting and desingning Francis Turbine</i> . Power Water and Dam.							
De siervo, F. & Lugaresi, F. 1976. <i>Modern trend in selecting and desingning Pelton Turbine</i> . Power Water and Dam.							
De siervo, F. & De Leva, F. 1976. <i>Modern trend in selecting and desingning Kaplan Turbine</i> . Power Water and Dam.							
Polo, M. 1975. <i>Turbomáquinas hidráulicas</i> . Limusa. México.							
Mataix, C. 1984. <i>Turbomáquinas hidráulicas</i> . I. C. A. I. España.							
Raabe, J. 1980. <i>Proyectos y operación de centrales hidroeléctricas</i> .UCV.							
Hernández, C. & Seijas, A. 1987. <i>Normalización de turbinas Francis</i> . Tesis UCV. Tutor: Zarea, S.							
Guillén, E. & Rojas, E. 1987. <i>Normalización de turbinas Pelton</i> . Tesis UCV. Tutor. Zarea, S.							
Sabmartín, F & Zamora, C. 1987. <i>Normalización de turbinas Kaplan</i> .. Tesis UCV. Tutor. Zarea, S.							
Fecha Emisión: 7 mayo 2007		Nro. Emisión: Primera		Período Vigente: Octubre 2007 – Actualidad		Último Período	
Profesor: J. L. Perera	Jefe Dpto.: R. Berríos	Director: C. Ferrer	Aprob. Cons. de Escuela 22 mayo 2007		Aprob. Cons. Facultad 13 junio 2007		