Instalaciones y máquinas hidráulicas

Curso Académico: (2019 / 2020) **Fecha de revisión: 04-04-2019**

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Ingeniería Térmica y de Fluidos

Coordinador/a: SEVILLA SANTIAGO, ALEJANDRO

Tipo: Optativa Créditos ECTS : 6.0

Curso : 4 Cuatrimestre : 1

REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)

- Todos los cursos de matemáticas (cálculo, álgebra, etc.)
- Ingeniería fluidomecánica

OBJETIVOS

El presente curso tiene como objetivo entrenar al alumno en la aplicación de la Mecánica de Fluidos a problemas industriales, fundamentalmente el transporte y la distribución de fluidos.

Al final del curso el estudiante será capaz de:
- Entender la problemática asociada al transporte y distribución de fluidos a través de redes.
- Realizar las hipótesis necesarias para aplicar rigurosamente las ecuaciones de conservación de la Mecánica de Fluidos a problemas reales.
- Identificar la función de los diferentes elementos presentes en una red de transporte.
- Definir los pasos necesarios de cara a diseñar o analizar una instalación de transporte de fluido.

DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Se trata de un curso de carácter aplicado en el que el alumno ya conoce los fundamentos físicos al comenzar.

TEMA 1: Flujo estacionario de líquidos en conductos.
1.1 Pérdidas de carga distribuidas. Correlación de Colebrook y diagrama de Moody.
1.2 Conductos de sección no circular. Diámetro hidráulico.
1.3 Pérdida de carga en elementos singulares: válvulas, codos, curvas, expansiones, estrechamientos, etc.
1.4 Acoplamiento de turbomáquinas a una instalación hidraúlica.

TEMA 2: Flujo estacionario de líquidos en sistemas de tuberías.
2.1 Conductos en serie y en paralelo.
2.2 Análisis de redes ramificadas: problema de los tres depósitos
2.3 Análisis de redes malladas. Algoritmo matricial de resolución de redes malladas y su implementación numérica.

TEMA 3: Fenómenos transitorios en conductos.
3.1 Teoría de transitorios incompresibles en conductos.
3.2 Tiempos característicos de aceleración y trasvase. Límite cuasi-estacionario.
3.3 Estimación de las magnitudes características del flujo no estacionario en sistemas de conductos. Adimensionalización de las ecuaciones.
3.4 Ejemplos prácticos de aplicación. Chimenea de equilibrio.
3.5 Efectos de compresibilidad. Teoría básica del golpe de ariete. Transmisión y reflexión de ondas de golpe de ariete. Ejemplos prácticos de aplicación.

TEMA 4: Introducción a las turbomáquinas.
4.1 Generalidades. Clasificación de las máquinas de fluido incompresible.
4.2 Curvas características reales de bombas y turbinas.
4.3 Cavitación en turbomáquinas.
4.4 Semejanza en bombas.
4.5 Semejanza en turbinas.
4.6 Acoplamiento de bombas y turbinas a la red hidráulica.

ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

La metodología docente incluirá:
(1) Clases magistrales, donde se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir.
(2) Resolución de problemas.
(3) Resolución de ejercicios por parte del alumno que le servirán para auto-evaluar sus conocimientos y adquirir las capacidades necesarias.
(4) Realización de prácticas de cálculo numérico en aula informática y elaboración de informes sobre las mismas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación continua se hará mediante dos exámenes parciales y un trabajo:

- El trabajo de cálculo de redes por ordenador (TC) consiste en desarrollar un código numérico para resolver una red mallada. Vale un 20% de la nota de evaluación continua. Para aprobar la asignatura es necesario que TC>=5.

- El primer examen parcial (EP1) comprenderá los temas 1 a 3. Vale un 40% de la nota de evaluación continua. Libera materia para el examen final ordinario si EP1>=5 y TC>=5.

- El segundo examen parcial (EP2) comprenderá los temas 4 y 5. Vale un 40% de la nota de evaluación continua. Libera materia para el examen final ordinario si EP2>=5.

La nota de evaluación continua (EC) se calcula de acuerdo a la fórmula EC=0.2*TC+0.4*EP1+0.4*EP2. Si EC>=5, la asignatura se aprueba sin necesidad de realizar el examen final ordinario, para lo cual se requiere que EP1>=4 y EP2>=4.

El examen final ordinario (EFO) tendrá dos partes, correspondientes a los temas 1 a 3 (EFO1), y a los temas 4 y 5 (EFO2). La nota del examen final se calcula como EFO=0.5*MAX(EP1,EFO1)+0.5*MAX(EP2,EFO2). Para aprobar se requiere que EFO1>=4 y que EFO2>=4, excepto si la asignatura ya ha sido aprobada por evaluación continua.

El examen final extraordinario (EFE) cubre toda la asignatura.

La nota final de la asignatura (NF) viene dada por la fórmula:

CONVOCATORIA ORDINARIA:
NF=0.2*TC+0.15*EP1+0.15*EP2+0.5*EFO

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:
NF=MAX(0.2*TC+0.8*EFE,EFE)

La asignatura se aprueba si NF>=5.

En los exámenes no se permite el uso de material adicional al que proporcionen los profesores durante los mismos, excepto una calculadora científica.

Peso porcentual del Examen Final:	50
Peso porcentual del resto de la evaluación:	50

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Antonio Crespo Martínez Mecánica de Fluidos, Thomson, 2006

- Antonio Crespo y Julio Hernández Problemas de Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, Cuadernos de la UNED, 1996
- M. Vera, I. Iglesias, A.L. Sánchez y C. Martínez Ingeniería Fluidomecánica, Paraninfo, 2012

- Mecánica de Fluidos Frank M. White, McGraw-Hill, 2003

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Antonio Barrero y Miguel Pérez-Saborid Fundamentos y Aplicaciones de la Mecánica de Fluidos, McGraw-Hill, 2005

- G.F. Round Incompressible Flow Turbomachines: Design, Selection, Applications, and Theory, Butterworth-Heinemann, 2004
- M Hanif Chaudhry Applied Hydraulic Transients, Springer, 2014