

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 07-06-2023

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

Coordinador/a: SEVILLA SANTIAGO, ALEJANDRO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 1

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

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

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CG2. Aplicar las herramientas computacionales y experimentales para el análisis, y cuantificación de problemas de ingeniería de la energía.

CG4. Ser capaz de realizar el diseño, análisis, cálculo, construcción, ensayo, verificación, diagnóstico y mantenimiento de dispositivos y sistemas energéticos.

CG10. Ser capaz de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CE17 Módulo CRI. Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería de la energía. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.

CE2 Módulo TE. Conocimiento aplicado de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas.

CT1. Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.

CT2. Capacidad de establecer una buena comunicación interpersonal y de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.

CT3. Capacidad de organizar y planificar su trabajo, tomando las decisiones correctas basadas en la información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.

CT4. Motivación y capacidad para dedicarse a un aprendizaje autónomo de por vida, que les permita adaptarse a nuevas situaciones.

Al terminar con éxito esta materia, los estudiantes serán capaces de:

RA1.2: Tener una comprensión sistemática de los conceptos y aspectos clave de la transmisión de calor.

RA2.1: Tener la capacidad de aplicar su conocimiento y comprensión para identificar, formular y resolver problemas avanzados de Ingeniería Térmica y Fluidos utilizando métodos establecidos.

RA2.3: Tener la capacidad de elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización relevantes en el ámbito de la Ingeniería Térmica y Fluidos.

RA3.1: Tener la capacidad de aplicar sus conocimientos para desarrollar y llevar a cabo diseños que cumplan unos requisitos específicos en el ámbito la Ingeniería Térmica y Fluidos.

RA4.2: Tener la capacidad de diseñar y realizar experimentos, interpretar los datos y sacar conclusiones.

RA5.3: Tener una comprensión avanzada de métodos y técnicas aplicables en el ámbito de la Ingeniería Térmica y Fluidos y sus limitaciones.

RA6.1: Funcionar de forma efectiva tanto de forma individual como en equipo.

## OBJETIVOS

El presente curso tiene como objetivo familiarizar al alumno con la aplicación de la Mecánica de Fluidos a problemas industriales, fundamentalmente el transporte y la distribución de fluidos. Para lograr este objetivo el alumno debe adquirir una serie de conocimientos, capacidades y actitudes.

Por lo que se refiere a los conocimientos, al finalizar el 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 primarias. 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 hidráulica.

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) Realización de prácticas de diseño y cálculo de redes de tuberías y elaboración de informes de las mismas.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

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

- El trabajo de diseño y cálculo de redes (TC) consiste en implementar un método estándar para diseñar y calcular una red de distribución. Vale un 20% de la nota de evaluación continua.

- 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  $EP1 \geq 5$  y  $TC \geq 5$ .

- 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  $EP2 \geq 5$ .

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

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  $EFO = 0.5 \cdot \text{MAX}(EP1, EFO1) + 0.5 \cdot \text{MAX}(EP2, EFO2)$ . Para aprobar se requiere que  $EFO1 \geq 4$  y que  $EFO2 \geq 4$ , excepto si la asignatura ya está 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:

$$NF = 0.2 \cdot TC + 0.15 \cdot EP1 + 0.15 \cdot EP2 + 0.5 \cdot EFO$$

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

$$NF = \text{MAX}(0.2 \cdot TC + 0.8 \cdot EFE, EFE)$$

La asignatura se aprueba si  $NF \geq 5$ .

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

- A. Crespo, J. Hernández Problemas de Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas, Cuadernos de la UNED, 1996
- Crespo Martínez, Antonio. Mecánica de fluidos. , Thomson Paraninfo. , 2006
- George F. Round Incompressible Flow Turbomachines: Design, Selection, Applications, and Theory, Butterworth-Heinemann, 2004
- M Hanif Chaudhry Applied Hydraulic Transients, Springer, 2014
- M. Vera, I. Iglesias, A. Sánchez, C. Martínez Ingeniería Fuidomecánica, Paraninfo, 2012
- White, Frank M. Mecánica de fluidos. , Mc Graw-Hill., 2004