

Curso Académico: (2024 / 2025)

Fecha de revisión: 23-04-2024

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 :

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

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

CG1. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

CG3. Capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso del ámbito de la Tecnologías Industriales, para cumplir las especificaciones requeridas.

CG4. Conocimiento y capacidad para aplicar la legislación vigente así como las especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

CG5. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.

CG6. Conocimientos aplicados de organización de empresas.

CG8. Conocimiento y capacidad para aplicar los principios y métodos de la calidad.

CG9. Conocimiento y capacidad para aplicar herramientas computacionales y experimentales para el análisis y cuantificación de problemas de Ingeniería Industrial.

RA1. Conocimiento y comprensión: Tener conocimientos básicos y la comprensión de las ciencias, matemáticas e ingeniería dentro del ámbito industrial, además de un conocimiento y de Mecánica, Mecánica de Sólidos y Estructuras, Ingeniería Térmica, Mecánica de Fluidos, Sistemas Productivos, Electrónica y Automática, Organización Industrial e Ingeniería Eléctrica.

RA2. Análisis de la Ingeniería: Ser capaces de identificar problemas de ingeniería dentro del ámbito industrial, reconocer especificaciones, establecer diferentes métodos de resolución y seleccionar el más adecuado para su solución.

RA3. Diseño en Ingeniería: Ser capaces de realizar diseños de productos industriales que cumplan con las especificaciones requeridas colaborando con profesionales de tecnologías afines dentro de equipos multidisciplinares.

RA4. Investigación e Innovación: Ser capaces de usar métodos apropiados para realizar investigación y llevar a cabo aportaciones innovadoras en el ámbito de la Ingeniería Industrial.

RA5. Aplicaciones de la Ingeniería: Ser capaces de aplicar su conocimiento y comprensión para resolver problemas, y diseñar dispositivos o procesos del ámbito de la ingeniería industrial de acuerdo con criterios de coste, calidad, seguridad, eficiencia y respeto por el medioambiente.

RA6. Habilidades Transversales: Tener las capacidades necesarias para la práctica de la ingeniería en la

sociedad actual.

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 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) 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 diseño y cálculo de una red de distribución, y elaboración de informes sobre las mismas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

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

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

Peso porcentual del Examen Final: 50

Peso porcentual del resto de la evaluación: 50

- El trabajo de cálculo de redes por ordenador (TC) consiste en implementar un método estándar para diseñar y resolver 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 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:

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

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.

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