



Curso : 2018/19

## **60817 - Máquinas e instalaciones de fluidos**

### **Información del Plan Docente**

<b>Año académico:</b>	2018/19
<b>Asignatura:</b>	60817 - Máquinas e instalaciones de fluidos
<b>Centro académico:</b>	110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura
<b>Titulación:</b>	532 - Máster Universitario en Ingeniería Industrial
<b>Créditos:</b>	6.0
<b>Curso:</b>	1
<b>Periodo de impartición:</b>	Primer Semestre
<b>Clase de asignatura:</b>	Optativa
<b>Módulo:</b>	---

### **Información Básica**

#### **Objetivos de la asignatura**

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

La asignatura de Homogeneización "Máquinas e Instalaciones de Fluidos" se centra en el cálculo y diseño de instalaciones de fluidos y sus elementos activos: bombas y turbinas.

El diseño hidráulico de una máquina de fluidos consiste en la determinación de la mejor forma constructiva que ésta debe tener para aportar/recibir al/del fluido la energía especificada. Para ello se describe con una teoría unidimensional simplificada la influencia de la geometría interna de la máquina en la energía de interacción fluido/máquina.

El cálculo de instalaciones requiere el empleo de criterios de optimización con respecto a criterios especificados que permitan el diseño de una instalación energéticamente eficiente. Se incidirá especialmente en instalaciones de bombeo que son las más habituales en la práctica de la ingeniería industrial.

#### **Contexto y sentido de la asignatura en la titulación**

La asignatura Máquinas e Instalaciones de Fluidos es una asignatura de homogeneización para la asignatura obligatoria del Master "Ingeniería de fluidos". Se trata de una asignatura de 6 créditos ETCS que se imparte en el primer cuatrimestre. Es materia constituyente de una parte fundamental dentro de la ingeniería industrial como es el transporte y distribución de fluidos, así como la interacción de éstos con los elementos móviles y fijos en máquinas de generación de energía.

#### **Recomendaciones para cursar la asignatura**

Es conveniente que los estudiantes adopten un sistema de estudio continuado y que utilicen de manera frecuente las tutorías con el profesor para resolver aquellas dudas que de seguro surgirán en el aprendizaje de la materia.

También se considera importante que el alumno realice una revisión profunda de temas de Cálculo Vectorial y Geometría Analítica vistos en las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II.

## **Competencias y resultados de aprendizaje**

### **Competencias**

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Conocer las aplicaciones de los fundamentos de los sistemas y máquinas fluidomecánicas (CE2).

### **Resultados de aprendizaje**

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

Comprende el funcionamiento y aplicaciones de las máquinas de fluidos.

Es capaz de dimensionar una máquina de fluidos sometida a unas especificaciones técnicas generales.

Tiene la capacidad de dimensionar una instalación de fluidos.

Aplica criterios de eficiencia en el diseño de una instalación.

Sabe diseñar protocolos de operación y explotación de instalaciones en base a criterios de eficiencia, economía y fiabilidad.

### **Importancia de los resultados de aprendizaje**

El profesional de la Ingeniería ha de enfrentarse en su vida profesional a múltiples situaciones en las que de una manera u otra tiene que trabajar con instalaciones que transportan o trasiegan fluidos. Esta asignatura contribuye a que éstas sean diseñadas con criterios básicos de eficiencia energética.

## **Evaluación**

### **Tipo de pruebas y su valor sobre la nota final y criterios de evaluación para cada prueba**

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

#### **EVALUACION PROGRESIVA**

A lo largo del curso se plantearán diversos problemas y actividades que permitan al alumno evaluar sus conocimientos y competencias en el cálculo y diseño de instalaciones para la conducción de diversos fluidos.

Al final del cuatrimestre, según el calendario de exámenes del centro, se realizará una prueba escrita global de la asignatura para aquellos alumnos que no hayan superado la evaluación continua.

#### **PRUEBA GLOBAL**

La prueba escrita global constará de dos partes:

La primera contendrá tres preguntas de teoría y una de prácticas, y supondrá el 40% de la nota final. Será necesario obtener una puntuación mínima de 3,0 puntos (sobre 10) en esta parte para considerarla superada.

La segunda contendrá dos problemas y supondrá el 60% de la nota final; 30% para cada problema. Será necesario obtener una puntuación mínima de 4,0 puntos (sobre 10) en cada problema para superar esta parte.

La nota final mínima para considerar superada toda la asignatura deberá ser igual o superior a 5,0.

En el caso de que el alumno opte por no realizar las prácticas confeccionadas para la asignatura tendrá que realizar un examen escrito de prácticas que constará de cinco preguntas, seleccionadas aleatoriamente, y relacionadas con los temas propuestos en cada parte práctica. En su conjunto este examen representará el 30% de la nota final, siendo el 70% restante asignado a las pruebas indicadas en los párrafos anteriores. Se aplicará el mismo criterio de obtener al menos una puntuación de 4,0 puntos (sobre 10) para superar esta parte.

La prueba escrita global, en sus dos modalidades, será propuesta en las dos convocatorias.

## **Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos**

### **Presentación metodológica general**

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

1. Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará la teoría de la asignatura.
2. Resolución de problemas relevantes para el cálculo de instalaciones y la determinación de las características de las bombas/turbinas.
3. Prácticas de laboratorio. Estas prácticas son altísimamente recomendables para una mejor comprensión de la asignatura ya que están confeccionadas para visualizar y comprender el funcionamiento real de elementos cuyos cálculos se realizan en pizarra.
4. Tutorías relacionadas con cualquier tema de la asignatura.

### **Actividades de aprendizaje**

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1. Clases magistrales.** Se desarrollarán a razón de cuatro horas semanales, hasta completar las 50 horas que se consideran oportunas dedicar para completar el temario.
- 2. Prácticas de laboratorio.** Cada alumno realizará cinco prácticas a razón de dos horas por sesión. En cada sesión trabajarán subgrupos de tres/cuatro personas.
- 3. Estudio y trabajo personal.** En esta parte no presencial cada alumno deberá dedicar, al menos, unas 90 horas, necesarias para el estudio de teoría, resolución de problemas y revisión de guiones.
- 4. Visita a una planta hidroeléctrica,** en donde el alumno deberá ser capaz de identificar todos los elementos que conforman una planta de generación de energía eléctrica, y podrán apreciar los órdenes de magnitud que éstas pueden presentar.
- 5. Tutorías.** El profesor publicará un horario de atención a los estudiantes a lo largo del cuatrimestre.

## **Programa**

**El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades:**

- 1.- Clases magistrales. Se desarrollarán, a razón de tres horas semanales, y en las que se incluyen la propuesta y solución de casos prácticos y problemas que ayuden al alumno a mejorar la aplicación de los conocimientos adquiridos. En el temario planteado se incluye:  
Tema 0. Introducción. La conducción de fluidos en diversos procesos industriales. Las máquinas hidráulicas como

elemento activo.

Tema 1. Revisión de un sistema de conducción de fluidos. Pérdidas de carga. Diagrama de Moody.

Tema 2. Clasificación de las máquinas de fluido. Turbomáquinas hidráulicas. Aspectos geométricos y cinemáticos del flujo en rodete.

Tema 3. Teoría 1-D de turbomáquinas radiales. Curvas características. Teoría aerodinámica de máquinas axiales y aeroturbinas.

Tema 4. Teoría de semejanza en turbomáquinas. Modelización. Efectos de escala. Parámetros específicos.

Tema 5. Funcionamiento de líneas de bombeo y ventilación. Redes de distribución de fluidos.

Tema 6. Regulación de caudal en líneas de bombeo y ventilación.

Tema 7. Cavitación. Efectos de la cavitación en turbomáquinas. Semejanza en cavitación.

2.- Prácticas de laboratorio. Se realizarán cuatro sesiones a razón de hora y media cada una, en donde se obtendrán datos experimentales que deberán ser analizados y comprendidos por el alumno como trabajo personal. Las prácticas programadas inicialmente son:

1. Despiece y selección de bombas centrífugas

2. Ensayo de bombas. Cavitación

3. Ventiladores. Curvas características.

4. Turbina Pelton. Curvas características.

3.- Estudio y trabajo personal. Esta parte no presencial se valora en unas 90 horas, necesarias para el estudio de teoría, resolución de problemas, revisión de guiones y análisis de los resultados experimentales que se obtendrán en cada sesión de laboratorio.

4.- Tutorías. El profesor publicará un horario de atención a los estudiantes a lo largo del cuatrimestre, y tendrán por objetivo retroalimentar los conocimientos del alumno y ayudarlo en el desarrollo de su trabajo fuera del aula.

## Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Las clases magistrales de teoría y problemas se imparten en el horario establecido por el centro, así como las horas asignadas a las prácticas.

El programa más detallado es el siguiente

Tema	Clase presencial		Prácticas	Trabajo personal
	Magist.	Prob.		
0. Introducción. La conducción de fluidos en diversos procesos industriales. Las máquinas hidráulicas.	2			
1. Flujo en conductos. Diagrama de Moody. Análisis dimensional de máquinas y conductos.	3	1	1.5	10

2. Las turbomáquinas hidráulicas. Clasificación de las máquinas de fluidos.	2		5.5	
3. Teoría aerodinámica.	4	6		20
4. Tipos de máquinas hidráulicas. Intercambio energético con el rodete.	6	3	1.5	10
5. Líneas de bombeo y ventilación.	8	7	1.5	40
6. Regulación de caudal. Cavitación	5	3		10
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>20</b>	<b>10</b>	<b>90</b>

En el curso 2014-2015 las fechas y horas de impartición se encontrarán en la página web del Máster:

<http://titulaciones.unizar.es/>

Asimismo los alumnos dispondrán al principio de curso de las fechas y lugares de los exámenes necesarios para superar esta materia.

## **Bibliografía y recursos recomendados**