

Curso Académico: 2021/22

60817 - Máquinas e instalaciones de fluidos

Información del Plan Docente

Año académico: 2021/22

Asignatura: 60817 - Máquinas e instalaciones de fluidos

Centro académico: 110 - Escuela de Ingeniería y Arquitectura

Titulación: 532 - Máster Universitario en Ingeniería Industrial

Créditos: 6.0

Curso: 1

Periodo de impartición: Primer semestre

Clase de asignatura: Optativa

Materia:

1. Información Básica

1.1. 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.

Estos planteamientos y objetivos están alineados con algunos de los Objetivos de Desarrollo Sostenible, ODS, de la Agenda 2030 (<https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/>) y determinadas metas concretas, de tal manera que la adquisición de los resultados de aprendizaje de la asignatura proporciona capacitación y competencia al estudiante para contribuir en cierta medida a su logro:

- Objetivo 6. Garantizar la disponibilidad de agua y su gestión sostenible y el saneamiento para todos.
 - Meta 6.4. De aquí a 2030, aumentar considerablemente el uso eficiente de los recursos hídricos en todos los sectores y asegurar la sostenibilidad de la extracción y el abastecimiento de agua dulce para hacer frente a la escasez de agua y reducir considerablemente el número de personas que sufren falta de agua.
- Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todo.
 - Meta 8.2. Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.
- Objetivo 9. Industria, innovación e infraestructuras.
 - Meta 9.5. Aumentar la investigación científica y mejorar la capacidad tecnológica de los sectores industriales de todos los países, en particular los países en desarrollo, entre otras cosas fomentando la innovación y aumentando considerablemente, de aquí a 2030, el número de personas que trabajan en investigación y desarrollo por millón de habitantes y los gastos de los sectores público y privado en investigación y desarrollo.
- Objetivo 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
 - Meta 11.5. De aquí a 2030, reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad.

1.2. 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.

1.3. Recomendaciones para cursar la asignatura

Es muy recomendable que el alumno realice una revisión profunda de temas de

- * Mecánica básica (cinemática, dinámica: fuerzas y momentos),
- * Cálculo integral,
- * Cálculo diferencial,
- * Cálculo Vectorial,
- * Geometría Analítica,
- * Mecánica de Fluidos.

vistos en las asignaturas de Matemáticas I y Matemáticas II que, aunque se realiza un breve recordatorio, el sistema de estudio adquirido será fundamental para superara 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 puedan surgir durante el aprendizaje de la materia.

2. Competencias y resultados de aprendizaje

2.1. Competencias

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

- * La importancia de la conducción de fluidos en la vida cotidiana,
- * Los elementos fundamentales para diseñar instalaciones de conducción de fluidos (canales y tuberías),
- * Conocer la teoría básica de las turbomáquinas.

2.2. 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.

2.3. 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.

3. Evaluación

3.1. 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 (CONTINUA):

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

Para dar seguimiento, se realizarán dos pruebas parciales a lo largo del curso escolar, en las cuales se englobarán, por bloques, distintos conjuntos de conocimientos en los que se espera evaluar los resultados de aprendizaje esperados.

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 preguntas de teoría y de prácticas, y supondrá el 40% de la nota final.

* La segunda contendrá tres partes y supondrá el 60% de la nota final (20% para cada bloque).

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

EVALUACIÓN DE PRÁCTICAS.

En cuanto a las prácticas, y de no poder ser posible la asistencia presencial, el alumno contará con vídeos explicativos, desarrollados ex-profeso, para entender los fenómenos involucrados en cada tema. Con este material, y la ayuda otorgada directamente por el profesorado, se cumplimentarán los 5 trabajos correspondientes a desarrollar y presentar para aprobar esta parte de la asignatura.

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, 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: obtener al menos una puntuación de 4,0 puntos (sobre 10) para superar esta parte, además de superar la segunda parte de problemas.

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

4. Metodología, actividades de aprendizaje, programa y recursos

4.1. Presentación metodológica general

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

1. Clases magistrales, impartidas presencial o virtualmente, según las circunstancias más adecuadas, en las que el profesor explicará la teoría de la asignatura.
2. Resolución de problemas relevantes para la aplicación de los conceptos y conocimientos vistos en las clases magistrales.
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 vistos en la teoría. En función de las circunstancias estas prácticas podrán ser presenciales o no, pero en todo caso se dará especial seguimiento a su realización (presencial o virtual).
4. Propuesta de problemas de diversa índole que el alumno deberá resolver extraclase para confirmar los conocimientos adquiridos.
5. Tutorías relacionadas con cualquier tema de la asignatura.

4.2. 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.

4.3. 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 I. Revisión de un sistema de conducción de fluidos. Pérdidas de carga. Diagrama de Moody.

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

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

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

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

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

Tema VII. 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:

PL1. Despiece y selección de bombas centrífugas

PL2. Ensayo de bombas. Cavitación

PL3. Ventiladores. Curvas características.

PL4. 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.

5.- Visita a la Central Hidráulica de Gallur. Con este trabajo de campo se pretende que el alumno pueda visualizar el tamaño y las condiciones de operación de una Central Hidráulica real.

4.4. Planificación de las actividades de aprendizaje y calendario de fechas clave

Calendario de sesiones teórico-prácticas 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 teoría-problemas		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
TOTAL	30	20	10	90

En el curso 2019-2020 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 para la realización de los exámenes.

4.5. Bibliografía y recursos recomendados

* Frank M. White, *Mecánica de fluidos*, McGraw-Hill.

* Victor L. Streeter, *Mecánica de los Fluidos*, McGraw-Hill.

* Claudio Mataix, *Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas*, Ediciones del Castillo, S.A. Madrid.

- * José Agüera Soriano, Mecánica de Fluidos Incompresible y
- * Turbomáquinas Hidráulicas, Ed. Ciencia 3.
- * Apuntes del profesorado AMF.