

MÁQUINAS E INSTALACIONES HIDRÁULICAS

Curso 2015/2016

(Código: 68043044)

1. PRESENTACIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura Máquinas e Instalaciones Hidráulicas es una asignatura cuatrimestral de 5 créditos ECTS que se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales.

Las máquinas de fluidos son sistemas mecánicos que intercambian energía con el fluido que circula a través de ellas. La característica que distingue a las máquinas hidráulicas de otras máquinas de fluidos consiste en que el fluido utilizado puede considerarse que se comporta como incompresible.

El primer objetivo de esta asignatura consistirá en el estudio de la teoría general de turbomáquinas hidráulicas, basada en la aplicación de las ecuaciones generales de la mecánica de fluidos, y la utilización de las técnicas de análisis dimensional y el concepto de semejanza física. A continuación se abordará el estudio particular de los distintos tipos de bombas y turbinas hidráulicas, y sus formas de funcionamiento y regulación. Finalmente, se abordará el estudio de instalaciones hidráulicas. El estudiante deberá adquirir los conocimientos necesarios que le permitan realizar el análisis y diseño de este tipo de instalaciones, acopladas, en su caso, a bombas o turbinas.

2. CONTEXTUALIZACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS

El estudio de esta asignatura contribuye al desarrollo de las siguientes competencias genéricas:

- Iniciativa y motivación.
- Planificación y organización.
- Capacidad para trabajar de forma autónoma.
- Capacidad de análisis y síntesis.
- Aplicación de los conocimientos a la práctica.
- Toma de decisiones y resolución de problemas.
- Capacidad para generar nuevas ideas.
- Razonamiento crítico.
- Comunicación y expresión escrita en lengua española.
- Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
- Manejo de las Tecnologías de Información y Comunicación (TICs).
- Capacidad para gestionar información.



y de las siguientes competencias específicas del Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales:

- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos.
- Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de (formación considerada básica):
 - Álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales.
 - Física, mecánica, termodinámica fundamental, campos y ondas.
 - Química.
- Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de (materias comunes a la rama industrial):
 - Mecánica de fluidos.
 - Termodinámica aplicada.

3. REQUISITOS PREVIOS REQUERIDOS PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para el estudio de esta asignatura se requieren conocimientos previos, adquiridos en cursos anteriores, sobre mecánica de fluidos, mecánica, termodinámica, campos y ondas, cálculo vectorial, cálculo integral y ecuaciones diferenciales. Es recomendable el repaso de la Introducción a la Mecánica de Fluidos si se le presentan dificultades a lo largo del curso.

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los logros que debe alcanzar el alumno al estudiar esta asignatura son los siguientes:

- Conocer las ecuaciones generales de la mecánica de fluidos.
- Saber aplicar las ecuaciones generales a flujos turbulentos en instalaciones hidráulicas.
- Conocer la teoría general de turbomáquinas hidráulicas.
- Saber aplicar los principios de análisis dimensional y semejanza física a la resolución de problemas en mecánica de fluidos.
- Saber resolver sin ayuda problemas de mecánica de fluidos.
- Saber resolver sin ayuda problemas de máquinas e instalaciones hidráulicas.
- Saber analizar distintas posibilidades sobre cómo plantear la resolución de un ejercicio.
- Saber organizar las tareas necesarias para conseguir una buena asimilación de la materia.
- Saber expresar correctamente y de forma consistente los conocimientos adquiridos.
- Aprovechar de forma eficiente las tecnologías utilizadas en la enseñanza con metodología a distancia.

5. CONTENIDOS DE LA ASIGNATURA

Tema 1. INTRODUCCIÓN A LAS MÁQUINAS HIDRÁULICAS



1. Clasificación de las máquinas de fluidos.
2. Elementos característicos de una turbomáquina hidráulica.
3. Características y disposiciones constructivas generales de diferentes tipos de turbomáquinas hidráulicas.
4. Balances de energía mecánica en bombas y turbinas. Rendimientos.

Tema 2. TEORÍA GENERAL DE TURBOMÁQUINAS HIDRÁULICAS

1. Sistemas de referencia. Triángulos de velocidades.
2. Ecuación de conservación del momento cinético. Ecuación de Euler.
3. Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas.
4. Teoría ideal bidimensional de turbomáquinas hidráulicas.
5. Pérdidas de energía en turbomáquinas.

Tema 3. SEMEJANZA EN TURBOMÁQUINAS

Tema 4. BOMBAS CENTRÍFUGAS

1. Introducción.
2. Curvas características. Curvas de rendimiento constante. Regulación.
3. Cavitación en bombas.
4. Acoplamientos de bombas. Regulación.

Tema 5. TURBINAS HIDRÁULICAS

1. Análisis de funcionamiento de las turbinas de reacción.
2. Análisis de funcionamiento de las turbinas Pelton.
3. Curvas características. Regulación.
4. Cavitación en turbinas de reacción.

Tema 6. INSTALACIONES HIDRÁULICAS

1. Pérdidas de carga en conductos.
2. Pérdidas de carga locales.
3. Redes de tuberías.
4. Flujos transitorios, golpe de ariete, chimeneas de equilibrio.
5. Curvas características de la instalación.
6. Bombas y turbinas acopladas.
7. Movimientos uniformes y no uniformes en canales abiertos.

Para el estudio particular de los distintos tipos de turbinas y bombas hidráulicas es imprescindible la correcta comprensión de la teoría general de máquinas hidráulicas. Se recomienda la resolución del mayor número posible de problemas a lo largo del curso, lo que facilitará la asimilación y comprensión de los conocimientos teóricos y la adquisición de soltura en su aplicación práctica.

En el curso virtual de la asignatura está disponible una guía de estudio, en la que se indican las lecciones o apartados de los textos de la bibliografía básica donde pueden estudiarse los contenidos del programa.

6.EQUIPO DOCENTE

- [PABLO JOAQUIN GOMEZ DEL PINO](#)

7.METODOLOGÍA Y ACTIVIDADES DE APRENDIZAJE

La metodología que se sigue en el estudio de esta asignatura se basa en el modelo metodológico de educación a distancia de la UNED. Las actividades formativas se distribuyen entre la interacción con el Equipo Docente y los profesores tutores, y el trabajo autónomo. El Equipo Docente proporcionará orientaciones y material de apoyo para el estudio de la asignatura y, junto con los profesores tutores, atenderán las consultas que planteen los alumnos. El trabajo autónomo estará marcado por una serie de actividades de aprendizaje, tales como el estudio de contenidos teóricos y la realización de pruebas de



evaluación a distancia, prácticas de laboratorio y pruebas presenciales.

8.EVALUACIÓN

La evaluación final del alumno estará basada en las siguientes actividades:

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA

Consistirán en cuestiones breves o ejercicios teórico-prácticos. Una descripción más detallada de estas pruebas, así como las instrucciones para su resolución y envío y las fechas de entrega, estarán disponibles en el curso virtual.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Se trata de prácticas presenciales obligatorias. Véase más adelante el apartado sobre prácticas de laboratorio.

PRUEBAS PRESENCIALES

La prueba presencial constará de cuestiones teóricas o ejercicios prácticos relativamente breves, y generalmente uno o dos problemas. Para su realización no se permitirá utilizar ningún tipo de material de consulta. La calculadora que se utilice no deberá permitir almacenar texto. La puntuación máxima de cada ejercicio se indicará en el enunciado. En el curso virtual de la asignatura se incluirán ejemplos de enunciados de pruebas presenciales de asignaturas del área de mecánica de fluidos con las correspondientes soluciones, que podrán orientar al alumno de forma más precisa sobre el tipo de examen que deberá realizar. La proporción entre cuestiones, ejercicios prácticos y problemas podrá variar ligeramente de un examen a otro (la puntuación máxima de la parte teórica representará aproximadamente un 30% de la global). Para aprobar se requerirá una calificación mínima en las partes teórica y de problemas. Dado que el periodo lectivo de la asignatura se desarrollará durante el segundo cuatrimestre, la prueba presencial se podrá realizar en la convocatoria de junio o en la de septiembre.

9.BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13): 9788436232011
Título: MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS (1ª)
Autor/es: Hernández Krahe, José Mª ;
Editorial: UNED

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

ISBN(13): 9788436234473
Título: PROBLEMAS DE MECÁNICA DE FLUIDOS Y MÁQUINAS HIDRÁULICAS (1ª)
Autor/es: Crespo, A. ; Hernández, J. ;
Editorial: UNED

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación



ISBN(13): 9788497322928
Título: MECÁNICA DE FLUIDOS (1ª)
Autor/es: Crespo Martínez, Antonio ;
Editorial: THOMSON PARANINFO,S.A.

Buscarlo en Editorial UNED

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Comentarios y anexos:

La estructura del programa de la parte de instalaciones hidráulicas se corresponde en gran medida con el texto de A. Crespo arriba indicado, en el que se trata la mayoría de los temas correspondientes del programa (además de otros no incluidos en éste). Dicho libro contiene además una colección de problemas para cada tema tratado, incluyéndose para alguno de ellos la correspondiente solución.

La parte del programa correspondiente a máquinas hidráulicas se estudiará en las UU.DD. de Hernández Krahe y en unos apuntes de máquinas hidráulicas preparados por el Departamento de Mecánica, disponibles en versión digital en el curso virtual de la asignatura.

En la parte 2 de esta guía se concretarán los contenidos de los textos indicados en la bibliografía básica que deberán estudiarse para cada uno de los temas del programa.

El libro de problemas de J. Hernández y A. Crespo contiene ejercicios resueltos de exámenes de cursos anteriores de asignaturas del Área de Mecánica de Fluidos del plan de estudios antiguo. En el curso virtual de la asignatura está disponible una fe de erratas de este libro.

10. BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13): 9788448140762
Título: MECÁNICA DE FLUIDOS (5ª)
Autor/es: White, Frank ;
Editorial: MC GRAW HILL

Buscarlo en librería virtual UNED

Buscarlo en bibliotecas UNED

Buscarlo en la Biblioteca de Educación

Buscarlo en Catálogo del Patrimonio Bibliográfico

Comentarios y anexos:

La mayoría de los temas de la parte de programa de instalaciones hidráulicas están también tratados en el texto de F. M. White. Este texto incluye en cada capítulo listas de referencia bibliográficas sobre mecánica de fluidos bastante completas. Si desea alguna orientación específica sobre bibliografía, el alumno puede consultar con el Equipo Docente de la asignatura.

11. RECURSOS DE APOYO



El principal medio de apoyo es el curso virtual, cuyo acceso se realiza a través del Campus UNED, utilizando el nombre de usuario y la clave que se facilitaron tras realizar la matrícula.

En el curso virtual se incluyen foros de debate, respuestas a preguntas frecuentes, anuncios, una guía de estudio de la asignatura e información actualizada sobre prácticas de laboratorio, proyectos fin de carrera, etc. En caso de dificultad de acceso a las páginas por cualquier motivo el estudiante deberá contactar con el Equipo docente a través del correo electrónico.

12.TUTORIZACIÓN

El cauce de consulta normal con el Equipo Docente es el curso virtual. Además, es posible contactar con el Equipo Docente por teléfono o personalmente en el horario de guardia, o bien a través de correo electrónico.

Horario de guardia:

Miércoles, de 16 a 20 h. (Pablo Gómez del Pino)

Departamento de Mecánica, E.T.S. de Ingenieros Industriales.

Despachos 1.39 y 1.30.

Teléfonos:

91 398 79 87 (Pablo Gómez del Pino)

Fax: 91 398 65 36

Direcciones de correo electrónico:

pgomez@ind.uned.es

(En los mensajes de correo electrónico deberá incluirse, dentro del texto que especifique el Asunto, la clave MAQINST).

13.Prácticas de laboratorio

Se realizarán en el Laboratorio del Departamento de Mecánica de la Escuela, en fechas que serán publicadas por la Dirección de la Escuela en su página Web. Solamente se convocará para la realización de las prácticas de laboratorio a los alumnos que hayan aprobado previamente la prueba presencial. El aprobado de las prácticas es imprescindible para aprobar la asignatura. Se recomienda leer la información de carácter general sobre prácticas que se proporciona en las páginas Web de la Escuela. En el curso virtual estará disponible un guión de prácticas que el estudiante deberá haber leído con suficiente detenimiento antes de la realización de las prácticas.

