23-24

GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
TERCER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

MÁQUINAS HIDRÁULICAS

CÓDIGO 6803307-

UNED

23-24

MÁQUINAS HIDRÁULICAS

CÓDIGO 6803307-

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Nombre de la asignatura	MÁQUINAS HIDRÁULICAS
Código	6803307-
Curso académico	2023/2024
Departamento	MECÁNICA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA - TERCER CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICO PARA TITULADOS EN INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL MECÁNICA (PLAN 2012) - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA DE LA ENERGÍA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN INGENIERÍA MECÁNICA - TERCER CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICO PARA TITULADOS EN INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL MECÁNICA (PLAN 2012) - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVAS CURSO - SEMESTRE 2
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta asignatura se imparte en las titulaciones de Grado en Ingeniería Mecánica, dentro de la materia *Ingeniería fluidomecánica*, y de Grado en Ingeniería de la Energía, dentro de la materia *Fundamentos y aplicaciones de la ingeniería mecánica y de fluidos*.

Se trata de una asignatura que se imparte en el segundo cuatrimestre de tercer curso. Antes de cursarla, el alumno ha cursado las asignaturas Mecánica de Fluidos I y II, cuyos contenidos se aplican en esta asignatura. A lo largo del estudio de esta asignatura el alumno se familiarizará con el cálculo y diseño de distintos tipos de máquinas hidráulicas y sus componentes. Los conocimientos adquiridos en estas asignaturas tendrán aplicación en el estudio de las asignaturas "Energía eólica" y "Máquinas térmicas", entre otras.

Las máquinas de fluidos son sistemas mecánicos que intercambian energía con el fluido que circula a través de ellas. La característica fundamental que distingue 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 es el estudio de la teoría general de turbomáquinas hidráulicas, basada en la aplicación de las ecuaciones generales de la mecánica de fluidos, y la aplicación de las técnicas de análisis dimensional y el concepto de semejanza física. A continuación se aborda el estudio

particular de los distintos tipos de bombas, ventiladores y turbinas hidráulicas, y sus formas de funcionamiento y regulación.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Para el estudio de esta asignatura se requieren conocimientos previos de mecánica de fluidos. Es recomendable el repaso de esta materia si se presentan dificultades a lo largo del curso.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	PABLO JOAQUIN GOMEZ DEL PINO (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	pgomez@ind.uned.es
Teléfono	91398-7987
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

Nombre y Apellidos	CLAUDIO ZANZI
Correo Electrónico	czanzi@ind.uned.es
Teléfono	91398-8913
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	MECÁNICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

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 10 a 14 h.
Departamento de Mecánica, E.T.S. de Ingenieros Industriales.
Despacho 1.38.
Teléfono: 91 398 79 87
Dirección de correo electrónico: pgomez@ind.uned.es
(En los mensajes de correo electrónico deberá incluirse, dentro del texto que especifique el Asunto, la clave MAQHID).

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 6803307-

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB.1 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.

CB.2 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.

CB.3 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.

CB.5 Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

COMPETENCIAS GENERALES

CG.3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG.4 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.

CG.5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

CG.6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG.7 Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

CG.10 Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

CG.11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CEC.2 Conocimientos de los principios básicos de la mecánica de fluidos y su aplicación a la resolución de problemas en el campo de la ingeniería. Cálculo de tuberías, canales y sistemas de fluidos.
(OBSERVACIONES: Memoria del Grado en proceso de revisión)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los logros que debe alcanzar el estudiante al cursar esta asignatura son los siguientes:

- Conocer la teoría general de turbomáquinas hidráulicas.
- Conocer las características, funcionamiento y parámetros de diseño de bombas, ventiladores y turbinas.
- Saber aplicar los principios de análisis dimensional y semejanza física a la resolución de problemas de máquinas hidráulicas.
- Saber resolver sin ayuda problemas de máquinas hidráulicas.
- Saber analizar distintas posibilidades sobre cómo plantear la resolución de un ejercicio dentro del campo de la ingeniería fluidomecánica.
- 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.

CONTENIDOS

Tema 1. Introducción a las máquinas hidráulicas

- Clasificación de las máquinas de fluidos.
- Elementos característicos de una máquina hidráulica.
- Características y disposiciones constructivas generales de diferentes tipos de turbomáquinas hidráulicas.

Tema 2. Balance de energía en máquinas hidráulicas

- Ecuación de conservación de la energía total en máquinas de fluidos.
- Ecuaciones de conservación de la energía interna y de la energía mecánica en máquinas hidráulicas.
- Balances de energía mecánica en bombas y turbinas. Rendimientos.
- Pérdidas de energía en la instalación.

Tema 3. Teoría general de turbomáquinas hidráulicas

•Introducción.
•Ecuación de continuidad.
•Ecuación de conservación del momento cinético. Ecuación de Euler.
•Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas.
•Teoría ideal bidimensional de turbomáquinas axiales.

Tema 4. Semejanza en turbomáquinas

- Conceptos generales
- Análisis dimensional en turbomáquinas. Parámetros relevantes.
- Limitaciones de la teoría de semejanza en turbomáquinas
- Velocidad específica. Clasificación de turbomáquinas
- Curvas características adimensionalizadas

Tema 5. Bombas y ventiladores centrífugos y axiales

•Introducción.
•Curvas características. Curvas de rendimiento constante.
•Cavitación en bombas.
•Acoplamientos de bombas.
•Regulación.
•Consideraciones sobre el diseño.
•Peculiaridades de los ventiladores.

Tema 6. Turbinas hidráulicas de reacción

•Introducción.
•Curvas características de las turbinas de reacción.
•Cavitación en turbinas.
•Consideraciones sobre el diseño de turbinas Francis y Kaplan.
•Regulación de turbinas hidráulicas

Tema 7. Turbinas hidráulicas de acción

•Introducción.
•Análisis de funcionamiento de las turbinas Pelton.
•Curvas características de las turbinas Pelton.
•Consideraciones sobre el diseño de turbinas Pelton

METODOLOGÍA

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 basan en la interacción con el Equipo Docente 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 ejercicios prácticos, pruebas de evaluación a distancia, prácticas de laboratorio y pruebas presenciales.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Calculadora no programable y que no permita almacenar texto.

Criterios de evaluación

Se valorará el conocimiento y grado de asimilación de los contenidos de la asignatura y la capacidad de aplicarlos en la resolución de problemas.

% del examen sobre la nota final	
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4

Comentarios y observaciones

La prueba constará de una parte de teoría y otra parte de ejercicios prácticos. La parte teórica puede consistir en dos o tres preguntas que el alumno debe desarrollar, o bien en una serie de afirmaciones independientes en las que se pide al estudiante que conteste para cada una de ellas si es verdadera o falsa, justificando de forma razonada la respuesta. La segunda parte constará de uno o dos ejercicios prácticos. **La proporción entre cuestiones teóricas y ejercicios prácticos puede variar ligeramente de un examen a otro (la puntuación máxima de la parte teórica representará aproximadamente entre un 30% y el 40% de la global).**

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si
Descripción	

Con carácter voluntario, podrá realizarse una Prueba de Evaluación Continua (PEC), que estará disponible a través del curso virtual, cuya calificación podrá influir en la calificación final de la asignatura de acuerdo con lo indicado en el último apartado, "¿Como se obtiene la nota final?". La PEC, que constará de un cierto número de cuestiones teórico-prácticas y será de tipo test, deberá ser realizada antes de la prueba presencial de la convocatoria ordinaria, en las fechas que se indicarán en el curso virtual. No será posible realizar la PEC fuera del período establecido. En el caso de que no se supere la asignatura en la convocatoria ordinaria, la calificación obtenida en la PEC será tenida en cuenta también en la convocatoria extraordinaria de septiembre.

Criterios de evaluación

Ponderación de la PEC en la nota final	Véase apartado "¿Cómo se obtiene la nota final?"
Fecha aproximada de entrega	Las fechas se publican en el curso virtual. Suelen tener lugar la primera semana de mayo.

Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

Descripción

Las prácticas de laboratorio **se realizarán de forma presencial en Madrid**, en el Laboratorio del Departamento de Mecánica de la ETS de Ingenieros Industriales, después de la convocatoria ordinaria de exámenes o bien de la convocatoria extraordinaria de septiembre, en las fechas indicadas por la Dirección de la Escuela mediante publicación en su página web. **El aprobado de las prácticas es imprescindible para aprobar la asignatura**. En general, para la realización de las prácticas de laboratorio será requisito imprescindible haber aprobado previamente la prueba presencial dentro del mismo curso académico (según se indica en los calendarios de prácticas, los estudiantes adscritos a centros en el extranjero o a centros asociados de las Islas Canarias o Islas Baleares, solo deberán cumplir el requisito de haberse presentado a la prueba presencial, quedando eximidos de la condición de haberla aprobado). La duración de las prácticas es de 8 horas en un único día, repartidas en una sesión por la mañana, de 10 a 14 horas, y otra por la tarde, de 16 a 20 horas. La asignación de cada estudiante a un determinado grupo de prácticas, y por tanto a una fecha concreta en la que cada estudiante deberá realizar las prácticas, se indicará en el curso virtual inmediatamente después de la publicación de las calificaciones de la prueba presencial de la convocatoria correspondiente.

Se proporcionarán más detalles sobre la realización de las prácticas en el curso virtual de la asignatura.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega	Las fechas están publicadas en la página WEB de la Escuela. La memoria de las prácticas se entrega el mismo día de realización de las prácticas, al final de jornada.

Comentarios y observaciones

En el curso virtual estarán disponibles unos guiones de prácticas, en los que se describen los equipos experimentales que se van a utilizar, los procedimientos a seguir y los resultados que se deben obtener en cada práctica. Basándose en lo indicado en dichos guiones, los estudiantes deberán redactar y entregar una memoria con todos los resultados obtenidos. Todas las actividades relacionadas con las prácticas (ensayos experimentales, análisis de resultados y redacción y entrega de la correspondiente memoria) se llevarán a cabo en el mismo día. Las fechas de realización de las prácticas están publicadas en la página web de la Escuela.

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

La calificación final de la asignatura se determina a partir de
Calificación de la prueba presencial (CPP),
Calificación de la prueba de evaluación continua (CEC),
cada una de ellas con un valor máximo de 10 puntos, mediante la siguiente fórmula:
CF = CPP [1 + 0,04 (X - 5)], siendo X = CEC si CEC >5 y X = 5 si CEC 5.
Es decir, la calificación de la prueba de evaluación continua puede llegar a suponer, en la calificación final, un aumento de hasta un máximo del 20% de la calificación de la prueba presencial. En el caso de que no se realice la prueba de evaluación continua, en la expresión anterior se tomará X = 5. Para aprobar la asignatura es imprescindible obtener una calificación final (CF) igual o superior a 5
Es obligatorio realizar PRÁCTICAS DE LABORATORIO, cuyo aprobado es imprescindible para aprobar la asignatura. Las prácticas se realizarán en Madrid, en el laboratorio del Departamento de Mecánica. La información detallada sobre las prácticas se proporciona en el curso virtual de la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

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

ISBN(13):9788436270044
Título:MÁQUINAS HIDRÁULICAS. PROBLEMAS Y SOLUCIONES
Autor/es:Julio Hernández Rodríguez ; Claudio Zanzi ; Pablo Gómez Del Pino ;
Editorial:UN.E.D.

Los distintos los temas del programa pueden seguirse principalmente utilizando las UU. DD. 5ª y 6ª publicadas por la UNED, y los apuntes de máquinas hidráulicas preparados en el Departamento de Mecánica. En el curso virtual estará disponible una copia en versión electrónica de los apuntes.
Se recomienda la resolución de los problemas de autocomprobación de las Unidades Didácticas.
El libro de problemas de J. Hernández, P. Gómez y C. Zanzi contiene ejercicios resueltos de exámenes de cursos anteriores de asignaturas de máquinas hidráulicas de planes de estudios antiguos y vigentes.
Para determinados temas del programa podrán utilizarse también los libros:
MATAIX, C.: *Turbomáquinas hidráulicas,* Ed. ICAI, 1975. (Caps. 14, 19 y 21.)
CRESPO, A.: *Mecánica de fluidos*. Thomson, 2006. (Pueden utilizarse asimismo ediciones anteriores.)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

PFLEIDERER, G.: *Bombas centrífugas y turbocompresores,* Labor, 1960.
SEDILLE, M.: *Turbo Hydrauliques et Thérmiques,* Tomo 2, Masson, 1967.
En algunos de los libros antes citados existe al final de cada capítulo una colección de problemas; para algunos de ellos se da la solución.

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

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.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

Las prácticas de laboratorio **se realizarán de forma presencial en Madrid**, en el Laboratorio del Departamento de Mecánica de la ETS de Ingenieros Industriales, después de la convocatoria ordinaria de exámenes o bien de la convocatoria extraordinaria de septiembre, en las fechas indicadas por la Dirección de la Escuela mediante publicación en su página web. **El aprobado de las prácticas es imprescindible para aprobar la asignatura**. En general, para la realización de las prácticas de laboratorio será requisito imprescindible haber aprobado previamente la prueba presencial dentro del mismo curso académico (según se indica en los calendarios de prácticas, los estudiantes adscritos a

centros en el extranjero o a centros asociados de las Islas Canarias o Islas Baleares, solo deberán cumplir el requisito de haberse presentado a la prueba presencial, quedando eximidos de la condición de haberla aprobado). La duración de las prácticas es de 8 horas en un único día, repartidas en una sesión por la mañana, de 10 a 14 horas, y otra por la tarde, de 16 a 20 horas. La asignación de cada estudiante a un determinado grupo de prácticas, y por tanto a una fecha concreta en la que cada estudiante deberá realizar las prácticas, se indicará en el curso virtual inmediatamente después de la publicación de las calificaciones de la prueba presencial de la convocatoria correspondiente. Se proporcionarán más detalles sobre la realización de las prácticas en el curso virtual de la asignatura.
Se proporcionarán más detalles sobre la realización de las prácticas en el curso virtual de la asignatura.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.