21-22

GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
TERCER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

CENTRALES HIDRÁULICAS

CÓDIGO 6801305-

UNED

21-22

CENTRALES HIDRÁULICAS

CÓDIGO 6801305-

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	CENTRALES HIDRÁULICAS
Código	6801305-
Curso académico	2021/2022
Departamento	MECÁNICA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO	GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA - TERCERCURSO - SEMESTRE 2
CURSO - PERIODO	ESPECÍFICA DEL PLAN 2001 UNED - OPTATIVASCURSO - SEMESTRE 2
Tipo	OBLIGATORIAS
Nº ETCS	5
Horas	125.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura Centrales Hidráulicas es una asignatura cuatrimestral de 5 créditos ECTS que se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso del Grado en Ingeniería Eléctrica.
La asignatura tiene por objeto el estudio de las centrales de aprovechamiento de energía hidráulica. La turbina hidráulica, que es el elemento más característico de la central, en el que se lleva a cabo la transformación de la energía hidráulica en energía mecánica en el eje, es un tipo particular de máquina de fluido de flujo incompresible. Además de la turbina, existen otros elementos hidráulicos importantes en una central de este tipo, tales como la presa, conducciones forzadas, canales, válvulas y compuertas.
En la primera parte de la asignatura se llevará a cabo el estudio de flujos de fluidos incompresibles en instalaciones hidráulicas. En una segunda parte se abordará el estudio de las turbomáquinas hidráulicas, que incluye la teoría general de turbomáquinas y el estudio particular de los distintos tipos de turbinas hidráulicas y de sus formas de funcionamiento y regulación. También se estudiarán las características y el funcionamiento de las bombas utilizadas en las centrales de acumulación. Finalmente, se estudiarán los distintos tipos de centrales, los correspondientes elementos característicos y su funcionamiento.
El estudio de esta asignatura contribuye al desarrollo de las competencias genéricas y específicas enumeradas en el apartado correspondiente.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES 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.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JULIO HERNANDEZ RODRIGUEZ (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	jhernandez@ind.uned.es
Teléfono	91398-6424
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: lunes, de 16 a 20 h.
Departamento de Mecánica, E.T.S. de Ingenieros Industriales.
Despachos 1.45 y 1.30.
Teléfonos:
•91 398 64 24 (Julio Hernández Rodríguez)
•91 398 89 13 (Claudio Zanzi)
Direcciones de correo electrónico:
•jhernandez@ind.uned.es
•czanzi@ind.uned.es
(En los mensajes de correo electrónico deberá incluirse, dentro del texto que especifique el Asunto, la clave CENHID).

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 6801305-

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

COMPETENCIAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)
COMPETENCIAS GENERALES:

•CG3. -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.
•CG4. -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.
•CG5. -Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
•CG6. -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.
•CG10. -Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA RAMA ELÉCTRICA:

•CTE ELC 9. -Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.

La competencia CTE ELC 9 se incluye en referencia a las centrales de tipo hidráulico y en relación con los elementos de éstas como máquinas hidráulicas, canales, presas, tubos de conducción, alividaderos y otros aspectos de esas centrales que involucran flujos hidráulicos.

OTRAS COMPETENCIAS:

•Conocimiento aplicado de los fundamentos y tecnologías de las máquinas fluidomecánicas.
•Capacidad de análisis y síntesis.
•Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica.
•Manejo de las tecnologías de la información y comunicación (TICs).
•Capacidad para gestionar información.
•Integración de conocimientos transversales en el ámbito de las tecnologías industriales.

(OBSERVACIONES: Memoria del Grado en proceso de revisión)

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.
•Conocer los distintos tipos de centrales hidráulicas y su funcionamiento.
•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 tecnologí-as utilizadas en la enseñanza con metodologí-a a distancia.

CONTENIDOS

1. Introducción

Aprovechamiento de la energía hidráulica.

2. Instalaciones hidráulicas. Flujo en tuberías

•Flujo estacionario incompresible viscoso en conductos.
•Pérdidas de carga.
•Sistemas de tuberías. Bombas y turbinas acopladas a tuberías.

3. Flujo en canales abiertos

•Introducción.
•Movimiento uniforme.

4. Introducción a las máquinas hidráulicas

•Clasificación de las máquinas de fluidos.
•Elementos característicos de una máquina hidráulica.
•Características y disposición constructivas de diferentes tipos de turbomáquinas hidráulicas.
•Balance de energía en máquinas hidráulicas.
•Aplicación del análisis dimensional a máquinas hidráulicas.
•Variación de la geometría de las turbinas hidráulicas con la velocidad específica.

5. Teoría general de turbomáquinas hidráulicas

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

6. Turbinas hidráulicas

•Introducción.
•Curvas características de las turbinas de reacción.
•Cavitación en turbinas.
•Análisis de funcionamiento de las turbinas Pelton.
•Curvas características de las turbinas Pelton.
•Regulación de turbinas hidráulicas de reacción.
•Rodetes Kaplan.

7. Tipos de centrales hidráulicas y su funcionamiento

•Clasificación de las centrales hidráulicas.
•Funcionamiento de las centrales hidráulicas.

8. Elementos de una central hidráulica

•Estructura de la central.
•Elementos auxiliares de la central.

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 principalmente 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 estudiantes. 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 continua, 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
Nota mínima en el examen para sumar la PEC
Comentarios y observaciones

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
Fecha aproximada de entrega
Comentarios y observaciones

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

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

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.

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final 0
Fecha aproximada de entrega
Comentarios y observaciones

¿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):9788436270037
Título:MECÁNICA DE FLUIDOS. PROBLEMAS Y SOLUCIONES
Autor/es:Julio Hernández Rodríguez ; Claudio Zanzi ; Pablo Gómez Del Pino ;
Editorial:Editorial UNED Colección Grado

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

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

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 y centrales hidráulicas se estudiará en las UU.DD. de Hernández Krahe, en unos apuntes de máquinas hidráulicas preparados por el Departamento de Mecánica y en otro material didáctico, 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. Los libros de problemas de Hernández, Gómez y Zanzi contienen ejercicios resueltos de exámenes de cursos anteriores de asignaturas del Área de Mecánica de Fluidos de planes de estudios antiguos y vigentes.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

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

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.

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, **cuyo aprobado es imprescindible para aprobar la asignatura**, se realizarán en Madrid, en el Laboratorio del Departamento de Mecánica de la ETS de Ingenieros Industriales. Se formarán distintos grupos de alumnos, que realizarán las prácticas en fechas que comunicará oportunamente la Dirección de la Escuela mediante publicación en la página web. Para la realización de las prácticas de laboratorio será requisito imprescindible haber aprobado previamente la prueba presencial dentro del mismo

curso académico. La asignación de cada estudiante a un grupo, y por tanto la fecha concreta en la que el estudiante deberá realizar las prácticas, se indicarán en el curso virtual inmediatamente después de la publicación de las calificaciones de la prueba presencial de la convocatoria correspondiente. Las prácticas suelen realizarse inmediatamente después de las pruebas presenciales, y su duración es de 8 horas en un día, repartidas en una sesión por la mañana, de 10:00 a 14:00 horas, y otra por la tarde, de 16:00 a 20:00 horas. 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.