



Proyecto/Guía docente de la asignatura

Project/Course Syllabus

Asignatura <i>Course</i>	Aspectos avanzados en máquinas hidráulicas para sistemas energéticos		
Materia <i>Subject area</i>	Fundamentos y procesos energéticos basados en termofluidos para la transición energética		
Módulo <i>Module</i>	Estrategias y herramientas para el desarrollo de tecnologías útiles para la transición energética		
Titulación <i>Degree Programme</i>	MÁSTER EN ENERGÍA: APLICACIONES DE TERMOFLUIDOS PARA LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA		
Plan <i>Curriculum</i>	728	Código <i>Code</i>	55485
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	1ER CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter <i>Type</i>	OB
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	MÁSTER	Curso <i>Course</i>	1
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	3		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Francisco Castro Ruiz César Barrios Collado		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	francisco.castro@uva.es cesar.barrios@uva.es		
Departamento <i>Department</i>	Ingeniería Energética y Fluidomecánica		
Fecha de revisión por el Comité de Título <i>Review date by the Degree Committee</i>	30 de Junio de 2025		

En caso de guías bilingües con discrepancias, la validez será para la versión en español.
In the case of bilingual guides with discrepancies, the Spanish version will prevail.

1. Situación / Sentido de la Asignatura**Course Context and Relevance****1.1 Contextualización****Course Context**

Esta asignatura se imparte en el primer cuatrimestre del primer curso. El punto de partida son las competencias desarrolladas en las asignaturas básicas de los grados que dan acceso al máster, las cuales se revisan en el primer tema del programa.

La materia se estructura en seis temas que van profundizando progresivamente en el modelado de máquinas hidráulicas, especialmente en bombas hidráulicas. Al final de la asignatura, los estudiantes serán capaces de calcular teóricamente la curva característica de una bomba a partir de sus parámetros geométricos y operativos.

1.2 Relación con otras materias**Connection with other subjects**

Dinámica de fluidos computacional aplicada a tecnologías energéticas
Energías hidráulicas, eólicas y marinas

1.3 Prerrequisitos**Prerequisites**

Para un adecuado seguimiento de la asignatura, es preciso un dominio suficiente de:

- El cálculo diferencial, cálculo integral, ecuaciones diferenciales.
- La mecánica del sólido rígido
- Ingeniería Fluidomecánica

Así como:

- Capacidad para la resolución de problemas matemáticos. Aptitud para aplicar conocimientos sobre cálculo diferencial e integral, y ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales
- Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la física.

2. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)**Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)****2.1 (RD822/2021) Conocimientos o contenidos****Knowledge or content**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
CO1	Conocer los instrumentos de medida de variables termofluidomecánicas y comprender sus principios de medida. Ser capaz de evaluar las especificidades que, con relación a su comportamiento, tienen diferentes sistemas energéticos con la finalidad de definir sistemas de medida, actuación y estrategias de funcionamiento apropiadas.
CO3	Ser capaz de analizar eficazmente la información contenida en las curvas características y otra información técnica que determina el comportamiento de dispositivos electroquímicos, motores térmicos, máquinas hidráulicas, equipos térmicos y redes de transporte de energía desde criterios de eficiencia energética. En el diseño de instalaciones energéticas complejas, identificar las tecnologías energéticas convencionales y nuevas unidas a la Transición Energética, más idóneas su tamaño y estrategias de integración.



CO4	Capacidad de seleccionar y dimensionar sistemas de almacenamiento de energía. Ser capaz de valorar las características de los diferentes sistemas de almacenamiento para su integración en instalaciones energéticas. Comparar y seleccionar sistemas de almacenamiento comerciales para dar respuesta a necesidades concretas de aplicación.
-----	---

2.2 (RD822/2021) Habilidades o destrezas**Skills or abilities**

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
H1	Saber seleccionar de forma idónea sistemas e instrumentos de medida y definir estrategias de control para instalaciones energéticas concretas.

2.3 (RD822/2021) Competencias**Competences****3. Objetivos****Course Objectives**

Comprender los principios de funcionamiento de una máquina hidráulica analizando las diferentes aproximaciones a su estudio.

4. Contenidos y/o bloques temáticos**Course Contents and/or Modules****Bloque 1: "Teoría de máquinas hidráulicas"****Module 1: "Theory of hydraulic machinery"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 3
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación**a. Context and rationale**

Este bloque se contextualiza en la necesidad de dotar al alumno de herramientas básicas para el estudio de los fenómenos que aparecen en el flujo en el interior de las máquinas hidráulicas.

b. Objetivos de aprendizaje**b. Learning objectives**

Asimilación de los conceptos fundamentales necesarios para el estudio de las máquinas hidráulicas.

**c. Contenidos****c. Contents****Tema 1. Descripción de las máquinas hidráulicas****Tema 2. Teoría general de máquinas hidráulicas**

Balance de energía mecánica en una máquina hidráulica

Definición de alturas en una bomba hidráulica

Definición de alturas en una turbina hidráulica

Rendimientos manométrico e hidráulico

Tema 3. Teorema de Euler

Descripción del flujo dentro de una turbomáquina

Sistemas de referencia. Triángulos de velocidad

Teorema de Euler

Condiciones de validez del teorema de Euler

Grado de reacción

Tema 4. Aproximación unidimensional

Hipótesis de la teoría unidimensional

Relación entre los triángulos de velocidad y la dirección de los álabes

Curva característica ideal de bombas

Limitaciones de la teoría unidimensional

Distribución del flujo y ángulo de los álabes a lo largo de los bordes de entrada y salida

Tema 5. Movimiento bidimensional a través de una cascada de alabes

Introducción

Cascada de álabes fija

Cascada de álabes móviles

Tema 6. Pérdidas de energía

Introducción

Pérdidas hidráulicas

Pérdidas volumétricas

Pérdidas orgánicas

Evolución de las pérdidas con el caudal

Curvas características teóricas de una bomba

d. Métodos docentes**d. Teaching and Learning methods**

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Clases de aula teóricas	Método expositivo en aula, desarrollando los contenidos teóricos de la asignatura.
Clases de aula de problemas	Resolución de problemas específicos de cada tema, que se presentan habitualmente en los procesos de ingeniería.
Prácticas de laboratorio	Aprendizaje mediante experiencias, analizando el comportamiento de los



	procesos y entrega de memoria de prácticas
Tutorías docentes	Desarrolladas individualmente o con pequeños grupos de alumnos.

e. Plan de trabajo

e. Work plan

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Seminario (horas)	Laboratorio (horas)
Tema 1	Descripción de las máquinas hidráulicas	1			
Tema 2	Teoría general de las máquinas hidráulicas	1.5	1		
Tema 3	Teorema de Euler	3	1		
Tema 4	Aproximación unidimensional	3	1		
Tema 5	Movimiento bidimensional a través de una cascada de álabes	4	1		2
Tema 6	Pérdidas de energía	2.5	1		
TOTAL		15	5		2.5

f. Evaluación

f. Assessment

La evaluación de la asignatura se encuentra recogida en el apartado 7 de esta guía docente.

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

Macintyre, A. J. Bombas e Instalações de Bombeamento. Ed. Guanabara. 1987
 Mataix, C. Turbomáquinas Hidráulicas. Ed. Dossat. 1976.
 Pfeleiderer, C. Bombas Centrífugas y Turbocompresores. Ed. Labor. 1960

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), ...)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

h. Recursos necesarios

Required Resources

Se usará el Campus Virtual para proporcionar al alumno materiales y recursos.



i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
3	Semanas 1-14

5. Métodos docentes y principios metodológicos

Instructional Methods and guiding methodological principles

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Clases de aula teóricas	Método expositivo en aula, desarrollando los contenidos teóricos de la asignatura.
Clases de aula de problemas	Resolución de problemas específicos de cada tema, que se presentan habitualmente en los procesos de ingeniería.
Prácticas de laboratorio	Aprendizaje mediante experiencias, analizando el comportamiento de los procesos y entrega de memoria de prácticas
Tutorías docentes	Desarrolladas individualmente o con pequeños grupos de alumnos.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA ⁽¹⁾ FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES ⁽¹⁾	HORAS HOURS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK	HORAS HOURS
Clases teóricas	15	Estudio y trabajo autónomo individual	52
Clases prácticas	5	Estudio y trabajo autónomo grupal	0
Laboratorios	2.5		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios			
Otras actividades			
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	22.5	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	52
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			74.5

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE	PESO EN LA NOTA FINAL WEIGHT IN FINAL GRADE	OBSERVACIONES REMARKS
Prueba escrita sobre la semana 7	25%	Cuestiones y/o problemas sobre la materia vista hasta ese momento
Prueba escrita final	65%	Cuestiones y/o problemas sobre toda la materia.
Prácticas de laboratorio	10%	Trabajo con diferentes equipos en el laboratorio y realizar una memoria de prácticas

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN ASSESSMENT CRITERIA

- **Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary)**
 - ... Los de la tabla anterior...
- **Convocatoria extraordinaria^(*) Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*):**
 - ... Prueba escrita con cuestiones de tipo teórico y/o práctico y/o problemas con un peso del 90% y prácticas de laboratorio con un peso del 10%.
- **Convocatoria extraordinaria fin de carrera:**
 - Prueba escrita con cuestiones de tipo teórico y/o práctico y/o problemas y un peso del 100%

8. Consideraciones finales

final remarks