

**Proyecto/Guía docente de la asignatura***Project/Course Syllabus*

Asignatura <i>Course</i>	MÁQUINAS Y CENTRALES HIDRÁULICAS		
Materia <i>Subject area</i>	Mecánica de Fluidos y Máquinas Hidráulicas		
Módulo <i>Module</i>			
Titulación <i>Degree Programme</i>	Grado en Ingeniería Energética		
Plan <i>Curriculum</i>	647	Código <i>Code</i>	47653
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	Segundo CUATRIMESTRE	Tipo/Carácter <i>Type</i>	OB
Nivel/Ciclo <i>Level/Cycle</i>	Grado	Curso <i>Course</i>	3
Créditos ECTS <i>ECTS credits</i>	6		
Lengua en que se imparte <i>Language of instruction</i>	ESPAÑOL		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	César Méndez Teresa Parra		
Datos de contacto (E-mail, teléfono...) <i>Contact details (e-mail, telephone...)</i>	Cesar.mendez@uva.es Mariateresa.parra@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>	07/07/2026		

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 segundo cuatrimestre de tercer curso y parte de las competencias desarrolladas en las asignaturas básicas de los dos primeros cursos. La materia se estructura en cuatro bloques, en el primero de los cuales se desarrollan los conceptos básicos de la asignatura. El segundo bloque desarrolla conceptos relativos a las bombas centrífugas, el tercer bloque trata los ventiladores y el cuarto revisa las centrales hidráulicas, eólicas y marinas.

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

Matemáticas
Física
Ingeniería Térmica y Fluidomecánica
Mecánica de fluidos
Máquinas térmicas

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
- El primer y segundo principios de la termodinámica.

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 (RD1393/2007) Competencias Generales

General Competences

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG3. Capacidad de expresión oral.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz.
- CG14. Capacidad de evaluar.

2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas

Specific Competences

- CE22. Conocimiento aplicado de las máquinas y centrales hidráulicas
- CE23. Capacidad para el cálculo, diseño y gestión de sistemas con flujo de fluidos

3. Objetivos

Course Objectives

- Comprender los principios de funcionamiento de las máquinas hidráulicas
- Seleccionar una máquina hidráulica de acuerdo con sus condiciones de funcionamiento
- Regular una turbomáquina hidráulica para operar en las condiciones requeridas
- Conocer las distintas formas de explotar la energía hidráulica y eólica.

**4. Contenidos y/o bloques temáticos****Course Contents and/or Modules****Bloque 1: Conceptos fundamentales de máquinas hidráulicas"****Module 1: "Fundamentals of turbomachinery"**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.5
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 se aparecen en 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

Tema 7. Semejanza en máquinas hidráulicas

Introducción
Variables del problema y obtención de parámetros
Parámetros adimensionales más significativos. Interpretación física
Influencia de la variación del régimen de giro en las curvas características
Influencia de la variación del tamaño de la máquina en las curvas características
Limitaciones en la utilización de la teoría de semejanza en turbomáquinas
Concepto de velocidad específica
Influencia de la velocidad específica en el rendimiento.

Tema 8 Curvas características.

Curvas características reales de altura, potencia y rendimiento.
Influencia de la velocidad específica en las curvas características.
Características de una bomba en régimen de bombeo, frenado y turbinación.

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

Semanas 1 - 6

Semana	L	M	X	J	V
1	PRESENTACIÓN Descripción de las Máquinas Hidráulicas (8/02/2027)	Descripción de las Máquinas Hidráulicas	Teoría general de máquinas hidráulicas	Teoría general de máquinas hidráulicas	
2	Teorema de Euler	Teorema de Euler	Aproximación unidimensional	Aproximación unidimensional.	



3	Problemas	Movimiento bidimensional a través de una cascada de alabes	Movimiento bidimensional a través de una cascada de alabes	Movimiento bidimensional a través de una cascada de alabes	
4	Pérdidas de energía en turbomáquinas.	Pérdidas de energía en turbomáquinas.	Pérdidas de energía en turbomáquinas.	Problemas	
5	Problemas	Semejanza en máquinas hidráulicas.	Semejanza en máquinas hidráulicas.	Problemas	
6	Curvas características	Curvas características	Problemas	Problemas (18/03/2027)	

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.
Pfleiderer, 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

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
2.5	Semanas 1-6

Bloque 2: Bombas Hidráulicas"

Module 2: "Hydraulic pumps"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

Este bloque se justifica por la enorme importancia de las bombas hidráulicas en el contexto de la industria

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Determinación e interpretación de curvas características. Selección e instalación de bombas hidráulicas.
Principios básicos de regulación. Procedimientos de arranque y parada de bombas

c. Contenidos

c. Contents

Tema 9. Selección, instalación y regulación de bombas

Curva característica de la instalación
 Punto de funcionamiento y de diseño
 Acoplamiento de bombas en paralelo
 Acoplamiento de bombas en serie
 Torneado del rodete
 Regulación de bombas hidráulicas
 Variación de la curva característica de la red
 Variación de la curva característica de la bomba
 Variación simultánea de ambas curvas características.

Tema 10. Cavitación en bombas

Naturaleza del fenómeno
 Presión de vapor y cavitación
 Efectos de la cavitación en turbomáquinas
 Altura neta de aspiración: NPSH
 Determinación del NPSH requerido
 Factores que influyen en el NPSH requerido

Tema 11 Arranque y parada de bombas.

Procedimientos de arranque.
 Paradas bruscas y lentas.
 Fenómenos transitorios.
 Funcionamiento inestable.

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

Semanas 7-9

Semana	L	M	X	J	V
--------	---	---	---	---	---



7	FIESTA	FIESTA	Selección, instalación y Regulación de bombas. (31/03/2027)	Prueba de evaluación continua + Selección, instalación y Regulación de bombas.	
8	Problemas	Problemas	Cavitación en bombas	Problemas	
9	Problemas	Arranque y parada de bombas (15/04/2027)			

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.
Pfleiderer, 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

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
1	Semanas 7-9

Bloque 3: Ventiladores

Module 3: Fans



Carga de trabajo en créditos ECTS: 0.5
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

Este bloque se justifica por la importancia de los ventiladores en la industria

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Conceptos básicos de ventiladores.

c. Contenidos

c. Contents

Tema 12 Ventiladores.

Introducción.

Compresibilidad del gas.

Curvas características de ventiladores.

Particularidades de diseño.

Modificación de las condiciones de operación.

Ruido de los ventiladores.

Funcionamiento de ventiladores con gases con partículas en suspensión.

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

Semanas 10

Semana	L	M	X	J	V
--------	---	---	---	---	---



9			Ventiladores (14/04/2027)	Ventiladores	
10	Ventiladores	Ventiladores Tarde. Sesión de Lab grupo 1	Problemas. Tarde. Sesión de prácticas grupo 2 (21/04/2027)		

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.
Pfleiderer, 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

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
0.5	Semanas 10

Bloque 4: Centrales hidráulicas, eólicas y marinas

Module 1: Hydro, wind and marine power plants

Carga de trabajo en créditos ECTS: 2.0
Workload in ECTS credits:



a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

En este bloque se describen los principios de funcionamiento y los elementos de las centrales hidráulicas y eólicas

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

Conocer las distintas formas de explotar la energía hidráulica y eólica

c. Contenidos

c. Contents

Tema 13 Turbinas hidráulicas

Introducción
Turbinas Peltón
Turbinas Francis
Turbinas hélice y Kaplan
Turbinas Deriaz
Turbinas tubulares

Tema 14 centrales hidráulicas

Consideraciones históricas
Fundamentos energía hidráulica. Tipos de centrales
Recursos hídricos
Obra y equipamiento hidráulico

Tema 15 Centrales eólicas

Consideraciones históricas
Fundamentos energía eólica
Recursos eólicos
Aerogeneradores
Parques eólicos

Tema 16 Centrales de energías oceánicas

Consideraciones iniciales
Centrales mareomotrices
Turbinas marinas
Energía undimotriz
Mareotérmica

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

Semanas 10-15

Semana	L	M	X	J	V
10				22 abril Tema 13. Turbinas hidráulicas.	
11	26 abril Tema 13. Turbinas hidráulicas.	27 abril Tema 13. Turbinas hidráulicas.	28 abril Tema 13. Turbinas hidráulicas.	29 abril Tema 14 Centrales hidráulicas.	
12	3 mayo Tema 14 Centrales hidráulicas.	4 mayo Tema 14 Centrales hidráulicas.	5 mayo Tema 14 Centrales hidráulicas.	6 mayo Tema 15. Centrales eólicas. Laboratorios (por la tarde) Grupos 1 y 2 Turbinas Hidráulicas	
13	10 mayo Tema 15. Centrales eólicas.	11 mayo Tema 15. Centrales eólicas.	12 mayo Tema 15. Centrales eólicas.	Fiesta 13 de mayo	
14	17 mayo Tema 16 Centrales de energía Océánic	18 mayo Exposición trabajos Centrales	19 mayo Exposición trabajos Centrales	20 mayo Exposición trabajos Centrales	
15	24 de mayo Exposición trabajos Centrales	25 de mayo Exposición trabajos Centrales			
	7/06/2027 Ex. Ordinario MyCH (por la tarde)				
		22/06/2027 Ex. Extraordinario MyCH (por la tarde)			

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

Mataix, C. Turbomáquinas Hidráulicas. Ed. Dossat. 1976.
Pfleiderer, 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

i. Temporalización

Course Schedule

CARGA ECTS ECTS LOAD	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO PLANNED TEACHING PERIOD
2	Semanas 11-14

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	30	Estudio y trabajo autónomo individual	80
Clases prácticas	26	Estudio y trabajo autónomo grupal	10
Laboratorios	4		
Prácticas externas, clínicas o de campo			
Seminarios			
Otras actividades			
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	60	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	90
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			150

- (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	15 %	Cuestiones y/o problemas sobre la materia vista hasta ese momento
Trabajo sobre centrales	10%	
Prueba escrita final	70%	Cuestiones y/o problemas sobre toda la materia.
Prácticas de laboratorio	5 %	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 95% y prácticas de laboratorio con un peso del 5%.
- **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

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



- Para el trabajo de centrales, se permite el uso de herramientas de inteligencia artificial generativa, siempre que se realice con una interacción crítica y se informe de la estrategia para mejorar las respuestas.

