

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

Asignatura <i>Course</i>	TECNOLOGÍA DE TERMOFLUIDOS		
Materia <i>Subject area</i>	Contenidos del área de Mecánica de Fluidos. Contenidos del área de máquina y motores térmicos: Instalaciones Térmicas		
Módulo <i>Module</i>	TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES		
Titulación <i>Degree Programme</i>	MÁSTER EN INGENIERÍA INDUSTRIAL		
Plan <i>Curriculum</i>	718	Código <i>Code</i>	55305
Periodo de impartición <i>Teaching Period</i>	1^{er} Cuatrimestre	Tipo/Carácter <i>Type</i>	Obligatoria
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>	CASTELLANO		
Profesor/es responsable/s <i>Responsible Teacher/s</i>	Responsable: César Barrios Collado Imparten clase: Blanca Giménez Olavarría y Manuel Ángel Rubio Chaves		
Datos de contacto (E-mail) <i>Contact details (e-mail)</i>	cesar.barrios@uva.es blanca.gimenez@uva.es / manuel.rubio@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>	19/6/2026		

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 primer curso, primer cuatrimestre del Máster de Ingeniería Industrial, y en ella se desarrollan los aspectos fundamentales de la tecnología de termofluidos que complementan los conocimientos de los alumnos.

1.2 Relación con otras materias

Connection with other subjects

- Tecnología energética
- Instalaciones industriales

1.3 Prerrequisitos

Prerequisites

- Ingeniería Fluidomecánica
- Termodinámica Técnica y Transmisión de Calor

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. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG2 – Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG3 – Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.

CG4 – Capacidad para realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

CG6 – Capacidad para gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG8 – Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

CG11 – Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

CTR1 - Trabajo en equipo: Capacidad de compromiso con un equipo, hábito de colaboración y trabajo solucionando conflictos que puedan surgir.

CTR3 - Toma de decisiones y solución de problemas: localización del problema, identificar causas y alternativas de solución, selección y evaluación de la más idónea.

2.2 (RD1393/2007) Competencias Específicas

Specific Competences

CE5 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

3. Objetivos

Course Objectives

- Comprender los principios de funcionamiento de las máquinas hidráulicas.
- Conocer el funcionamiento de los motores térmicos turbinas de vapor, turbinas de gas y turborreactores.



- Capacidad de describir el funcionamiento de los M.C.I.A.
- Analizar los procesos termofluidomecánicos y su influencia en las prestaciones.



4. Contenidos y/o bloques temáticos

Course Contents and/or Modules

BLOQUE TEMÁTICO	CARGA ECTS	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
MÁQUINAS HIDRÁULICAS	1.5	Semanas 1,2,3,4
MOTORES TÉRMICOS	1.5	Semanas 4,5,6,7

Bloque 1: Máquinas hidráulicas

Module 1: Hydraulic machines

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación

a. Context and rationale

Las máquinas hidráulicas son equipos muy comunes en cualquier tipo de instalación industrial. Comprender cómo funcionan es esencial para el buen diseño y funcionamiento de las mismas, lo cual justifica su inclusión en la asignatura.

b. Objetivos de aprendizaje

b. Learning objectives

- Comprender los principios de funcionamiento de las máquinas hidráulicas.
- Seleccionar una máquina hidráulica de acuerdo con sus condiciones de funcionamiento.
- Conocer las distintas formas de explotar la energía hidráulica y eólica.
- Conocer las particularidades de los ventiladores.

c. Contenidos

c. Contents

MÁQUINAS HIDRÁULICAS

Tema 1. Descripción de las máquinas hidráulicas

- 1.1 Bombas hidráulicas
- 1.2 Turbinas hidráulicas
- 1.3 Centrales hidráulicas de embalse, de agua fluyente, mareomotrices y undimotrices
- 1.4 Centrales eólicas

Tema 2. Teoría general de máquinas hidráulicas

- 2.1. Balance de energía mecánica en una máquina hidráulica

- 2.2. Definición de alturas en una bomba hidráulica
- 2.3. Definición de alturas en una turbina hidráulica
- 2.4. Rendimientos manométrico e hidráulico
- 2.5. Descripción del flujo dentro de una turbomáquina
- 2.6. Sistemas de referencia. Triángulos de velocidad
- 2.7. Teorema de Euler
- 2.8. Relación entre los triángulos de velocidad y la dirección de los álabes
- 2.9. Curva característica ideal de bombas
- 2.10. Limitaciones de la aproximación
- 2.11. Grado de reacción
- 2.12. Pérdidas de energía

Tema 3 Curvas características

- 3.1 Curvas características reales de altura, potencia y rendimiento, NPSH.
- 3.2 Curvas de igual rendimiento
- 3.3 Características de una bomba en régimen de bombeo, frenado y turbinación.

Tema 4 Ventiladores.

- 4.1 Introducción.
- 4.2 Compresibilidad del gas.
- 4.3 Curvas características de ventiladores.
- 4.4 Particularidades de diseño.
- 4.5 Modificación de las condiciones de operación.
- 4.6 Ruido de los ventiladores.
- 4.7 Funcionamiento de ventiladores con gases con partículas en suspensión.

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

Respondido en el punto 5

e. Plan de trabajo***e. Work plan***

El bloque se organizará en los siguientes temas:

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Seminario (horas)	Laboratorio (horas)
Tema 1.	Descripción de las máquinas hidráulicas	2			
Tema 2.	Teoría general de máquinas hidráulicas	4	3		1
Tema 3	Curvas características	2			
Tema 4	Ventiladores	3			
TOTAL		11	3		1

f. Evaluación***f. Assessment***

Respondido en el punto 7

g Material docente***g Teaching material*****g.1 Bibliografía básica*****Required Reading***

Apuntes de la asignatura y problemas propuestos con solución numérica suministrados en el campus virtual.

g.2 Bibliografía complementaria***Supplementary 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.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***

Instalaciones en laboratorio. Programas informáticos. Recursos aula.

i. Temporalización***Course Schedule***

La organización semanal de las actividades presenciales será la siguiente:

Semana	Contenidos
1	Descripción de las máquinas hidráulicas
2,3	Teoría general de máquinas hidráulicas
3	Curvas características
4	Ventiladores

Bloque 2: Motores térmicos***Module 1: Heat engines***

Carga de trabajo en créditos ECTS: 1.5
Workload in ECTS credits:

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

Las máquinas hidráulicas son equipos muy comunes en cualquier tipo de instalación industrial. Comprender cómo funcionan es esencial para el buen diseño y funcionamiento de las mismas, lo cual justifica su inclusión en la asignatura.

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

- Capacidad de describir el funcionamiento de los M.C.I.A.
- Analizar los procesos termo-fluidomecánicos y su influencia en las prestaciones.
- Conocer el funcionamiento de los motores térmicos turbinas de vapor, turbinas de gas y turborreactores.

c. Contenidos***c. Contents*****MOTORES TÉRMICOS y TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS:****Tema 1: Introducción a las máquinas hidráulicas y térmicas.****1.1 Introducción a los motores térmicos****1.1.1 Máquina de fluido****1.1.2 Motor térmico****1.1.3 Balance de energía en sistemas abiertos estacionarios****Tema 2. MCIA: Introducción. Elementos constructivos y clasificación.****2.1 Introducción a los motores térmicos****2.2 Motor de combustión interna alternativo****2.3 Elementos constructivos de los MCIA****2.4 Clasificación de los MCIA****2.5 Parámetros geométricos****2.6 Parámetros de funcionamiento****2.7 Parámetros indicados****2.8 Parámetros efectivos****2.9 Parámetros de pérdidas mecánicas****2.10 Resumen de parámetros****2.11 Otros parámetros****2.12 Potencia y par en función de los parámetros****2.13 Potencia y par en función del régimen****Tema 3. Ciclos en turbinas de vapor.**

- 3.1 Características fundamentales de las turbinas de vapor
- 3.2 Ciclos en turbinas de vapor
- 3.3 Influencia de los parámetros del ciclo
 - 3.3.1 Presión a la entrada de la turbina
 - 3.3.2 Temperatura a la entrada de la turbina
 - 3.3.3 Presión en el condensador
- 3.4 Modificaciones del ciclo básico
 - 3.4.1 Recalentamiento intermedio
 - 3.4.2 Ciclos regenerativos

Tema 4. Ciclos en turbinas de gas

- 4.1 Ciclo básico en turbinas de gas
- 4.2 Trabajo y rendimiento de la turbina de gas
- 4.3 Modificaciones del ciclo básico
 - 4.3.1 Ciclos regenerativos
 - 4.3.2 Ciclos con compresión y expansión isotérmicos
 - 4.3.3 Ciclo combinado

Tema 5. Motores a reacción

- 5.1 Motores a reacción, cohetes
- 5.2 Aerorreactores y motores de aviación
 - 5.2.1 Turborreactor
 - 5.2.2 Turbofan
 - 5.2.3 Turbohélice
 - 5.2.4 Estado y pulsoreactor
- 5.3 Determinación del empuje de un motor a reacción

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

Respondido en el punto 5

e. Plan de trabajo***e. Work plan***

El bloque se organizará en los siguientes temas:

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Lab. (horas)
Tema 1	Introducción y presentación	1		



Tema 2	MCIA	2	1	4
Tema 3	Turbinas de vapor	2	1	
Tema 4	Turbinas de gas	2	0.5	
Tema 5	Motores de reacción	1	0.5	
TOTAL		8	3	4

f. Evaluación**f. Assessment**

Respondido en el punto 7

g Material docente**g Teaching material****g.1 Bibliografía básica****Required Reading**

- Apuntes de la asignatura y problemas propuestos con solución numérica suministrados en el campus virtual
- Motores de combustión interna alternativos / editores, F. Payri, J.M. Desantes
- Turbomáquinas térmicas: Turbinas de vapor, turbinas de gas, turbocompresores / Claudio Mataix
- Libro "Más de 70 problemas resueltos de Motores Térmicos", Blanca Giménez y Andrés Melgar, Universidad de Valladolid, 2024

g.2 Bibliografía complementaria**Supplementary Reading**

- Introduction to internal combustion engines / Richard Stone
- Internal combustion engine fundamentals / John B. Heywood
- Turbomáquinas térmicas, Fundamentos del diseño termodinámico / Manuel Muñoz Torralbo, Manuel Valdés del Fresno, Marta Muñoz Domínguez
- Turbomáquinas: PROCESOS, ANÁLISIS Y TECNOLOGÍA / ANTONIO LECUONA NEUMANN, JOSÉ IGNACIO NOGUEIRA GORIBA
- TURBOMÁQUINAS TÉRMICAS / TOMÁS SANCHEZ LENCERO,
- ANTONIO MUÑOZ BLANCO, FRANCISCO JOSÉ JIMÉNEZ-ESPADAFOR AGUILAR

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**

Instalaciones en laboratorio. Programas informáticos. Recursos aula.

i. Temporalización

Course Schedule

La organización semanal de las actividades presenciales será la siguiente:

Semana	Contenidos	Teoría (h)	Aula (h)	Laboratorio (h)
4	Presentación e introducción	1		
4	MCIA	2	1	
4	MCIA			4
5	Turbinas de Vapor	2	1	
6 y 7	Turbinas de Gas	2	1	
7	Motores reacción	1		

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
Clases impartidas por profesionales del sector y visitas a empresa	Exposición de la experiencia laboral de profesionales del sector y visitas a empresas
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 de aula de teoría	19	Estudio de la teoría	20
Clase de aula de problemas	6	Estudio de los problemas resueltos en clase	20

Prácticas de laboratorio	5	Realización de memorias de laboratorio	5
Total presencial <i>Total face-to-face</i>	30	Total no presencial. <i>Total non-face-to-face</i>	45
TOTAL presencial + no presencial <i>Total</i>			75

- (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 <i>ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE</i>	PESO EN LA NOTA FINAL <i>WEIGHT IN FINAL GRADE</i>	OBSERVACIONES <i>REMARKS</i>
Examen final	70%	
Prácticas.	10%	
Pruebas de evaluación continua	20%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN *ASSESSMENT CRITERIA*

- **Convocatoria ordinaria. First Exam Session (Ordinary)**
 - ...Criterios de la tabla anterior
- **Convocatoria extraordinaria^(*) Second Exam Session (Extraordinary / Resit) ^(*):**
 - Constará de un examen que pesará el 90% de la nota. El 10% restante será la nota de prácticas realizadas durante el curso. No se repetirán las prácticas para la convocatoria extraordinaria.

(*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

RECORDATORIO El estudiante debe poder puntuar sobre 10 en la convocatoria extraordinaria salvo en los casos especiales indicados en el Art 35.4 del ROA 35.4. "La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

(*)The term "second exam session (extraordinary/resit)" refers to the second official examination opportunity.

REMINDER Students must be assessed on a scale of 0 to 10 in the extraordinary session, except in the special cases indicated in Article 35.4 of the ROA: "Participation in the extraordinary exam session shall not be subject to class attendance or participation in previous assessments, except in cases involving external internships, laboratory work, or other activities for which evaluation would not be possible without prior completion of the aforementioned components."

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

8. Consideraciones finales

Final remarks

Los apuntes de la asignatura se subirán al campus virtual.

IMPORTANTE



Los apuntes de la asignatura consisten en una recopilación de los conceptos teóricos de la asignatura, los cuales pueden ser ampliados para un mejor entendimiento.

Se han realizado pensando en que serán completados con anotaciones y correcciones de posibles erratas durante la asistencia a las clases teóricas donde se explican y amplían estos conceptos.

Difícilmente se puede estudiar la teoría de la asignatura y asimilar los conceptos con estos apuntes si no se ha asistido a clase de teoría, problemas y laboratorio.

Estos apuntes se pueden modificar y corregir todos los años, por lo que es conveniente utilizar la última versión que está disponible en el campus virtual.

