



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de Minas y  
Energía

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

65004056 - Tecnología De Las Turbomaquinas

### PLAN DE ESTUDIOS

06IE - Grado En Ingenieria De La Energia

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	65004056 - Tecnologia de las Turbomaquinas
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	06IE - Grado en Ingenieria de la Energia
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2024-25

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Andres Sebastian Herrera (Coordinador/a)	UD Motores T	andres.sebastian@upm.es	Sin horario. Concertar por email

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Mecanica De Fluidos E Hidraulica
- Termodinamica
- Transferencia De Calor Y Materia

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Flujo de fluidos compresibles
- Energía térmica y cinética, trabajo y potencia, cantidad de movimiento y momento cinetico
- Termodinámica y ciclos termodinámicos

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE20 - Comprender los conceptos de la termodinámica y aplicarlos en la Ingeniería de la Energía.

CE26 - Comprender el funcionamiento de las máquinas térmicas y sus aplicaciones.

CE27 - Calcular parámetros de turbinas de vapor y de gas.

CG1 - Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería de la Energía.

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos energéticos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinares.

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería energética en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG6 - Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA222 - Habilidad de cálculo de magnitudes termodinámicas de las turbomáquinas

RA223 - Capacidad de seleccionar, operar y mantener turbomáquinas.

RA221 - Conocimientos básicos de las turbinas de vapor, las turbinas de gas y los compresores y sus principios de funcionamiento

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se centra en el estudio de los fundamentos que rigen el diseño y la operación de las turbomáquinas térmicas y los motores térmicos que las integran como las plantas de turbinas de vapor, las turbinas de gas o los motores de reacción.

El objetivo principal es comprender los principios de funcionamiento de las turbomáquinas térmicas tanto en lo que se refiere a los procesos de flujo en las coronas de álabes, como en su integración en motores térmicos (plantas de potencia). Los conocimientos necesarios para esa comprensión se usarán para predecir su comportamiento en utilización y conocer criterios de selección. Partiendo de los conocimientos de mecánica, termodinámica y mecánica de fluidos básicos de un ingeniero, se irán justificando las soluciones tecnológicas de las turbomáquinas térmicas y sus principios de funcionamiento.

La enseñanza teórico - práctica se centra en la explicación de las turbomáquinas térmicas más comunes: turbocompresores -centrífugos y axiales- y turbinas -centrípetas y axiales-, así como en las plantas de producción de potencia basadas en estas máquinas.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción y conceptos básicos de turbomáquinas térmicas
2. Fundamentos del funcionamiento de las turbomáquinas térmicas
3. Turbomáquinas térmicas axiales: turbocompresores y turbinas
4. Turbomáquinas térmicas radiales
5. Curvas características de turbocompresores y turbinas
6. Aplicación de la mecánica de fluidos computacional (CFD) en turbomáquinas térmicas
7. Turbinas de vapor. Parámetros de diseño, regulación y construcción.
8. Turbinas de gas. Parámetros de diseño, regulación y construcción

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Actividades de evaluación progresiva en aula mediante sistemas de respuesta inmediata (+0-15%CF)</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00
2	<b>Tema 2 (1/3)</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2 (2/3)</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 2 (2/3)</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	<b>Tema 3 (1/3)</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Práctica de elementos constructivos de turbomáquinas térmicas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 3 (2/3)</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 3 (3/3)</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Tema 4</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 5</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 6</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 7 (1/4)</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Prueba de Evaluación Progresiva 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00

9	<b>Tema 7 (2/4)</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 7 (3/4)</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas <b>Tema 7 (4/4)</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 8 (1/3)</b> Duración: 02:10 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 8 (2/3)</b> Duración: 01:05 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas <b>Tema 8 (3/3)</b> Duración: 01:05 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13				<b>Prueba de Evaluación Progresiva 2</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00
14				
15				
16				
17				<b>Prueba de Evaluación Global (vía conv. ordinaria): Test de teoría, Problemas numéricos y Cuestiones teóricas de desarrollo</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:30  <b>Prueba de Evaluación Global (vía Ev. Progresiva): Problemas numéricos y Cuestiones teóricas de desarrollo</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:30

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Actividades de evaluación progresiva en aula mediante sistemas de respuesta inmediata (+0-15%CF)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	%	/ 10	CG3 CG4 CG6 CE20 CE26 CG1 CG2
8	Prueba de Evaluación Progresiva 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG4 CG6 CE20 CE26 CG1
13	Prueba de Evaluación Progresiva 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG1 CG4 CG6 CE20 CE26
17	Prueba de Evaluación Global (vía Ev. Progresiva): Problemas numéricos y Cuestiones teóricas de desarrollo	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	60%	3 / 10	CG2 CG3 CG4 CG6 CE20 CE26 CE27 CG1

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de Evaluación Global (vía conv. ordinaria): Test de teoría, Problemas numéricos y Cuestiones teóricas de desarrollo	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE20 CE26 CE27

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de Evaluación Global (vía conv. extraordinaria): Test de teoría, Problemas numéricos y Cuestiones teóricas de desarrollo	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	100%	5 / 10	CG1 CG2 CG3 CG4 CG6 CE20 CE26 CE27

### 7.2. Criterios de evaluación

Se recomienda seguir la evaluación progresiva, consistente en:

- a) PEP1: Prueba de evaluación progresiva programada 1. Esta prueba tendrá un peso de un 20% de la calificación, donde se evaluará los conocimientos teóricos del alumnado mediante una prueba de tipo test (min 3/10).
- b) PEP2: Prueba de evaluación progresiva programada 2. Esta prueba tendrá un peso de un 20% de la calificación, donde se evaluará los conocimientos teóricos del alumnado mediante una prueba de tipo test (min 3/10).
- c) EGP: Una prueba de evaluación global, que culminará el proceso de evaluación progresiva y tendrá lugar en la fecha de realización de la prueba global de la convocatoria ordinaria. Esa prueba tendrá un peso del 60% de la nota obtenida en el sistema de evaluación progresiva. Esta prueba contendrá: i) la resolución de problemas numéricos que contará la mitad de la nota de la prueba (mín. 3/10) y ii) cuestiones teóricas de desarrollo que contarán la otra mitad de la nota de la prueba (mín. 3/10).
- d) Asistir a la práctica de laboratorio y realizar la prueba asociada.

Para aprobar en la modalidad de evaluación progresiva será necesario obtener más de un 4.0 en el cómputo (PEP1+PEP2) y un 5.0 o más en el cómputo global de a) , b) y c), superando los mínimos indicados. La calificación final será:  $CF=0.2*PEP1+0.2*PEP2+0.6*EGP$

En caso de que el/la alumno/a no haya superado las actividades de evaluación progresiva, podrá evaluarse de la asignatura tanto en convocatoria ordinaria como extraordinaria, consistente en:

a) EG: Una prueba de evaluación global de la convocatoria ordinaria/extr. Esa prueba tendrá un peso del 100% de la nota obtenida en el sistema de evaluación progresiva. Esta prueba contendrá: i) preguntas teóricas de tipo test (40%, min 3/10), ii) la resolución de problemas numéricos (30%, mín. 3/10) y ii) cuestiones teóricas de desarrollo (30%,mín. 3/10).

b) Asistir a la práctica de laboratorio y realizar la prueba asociada.

Para aprobar acudiendo por esta vía será necesario obtener un 5.0 o más en la prueba de evaluación global, superando los mínimos indicados. La calificación final será:  $CF=EG$

Adicionalmente se plantean los siguientes elementos de mayoración de nota sobre CF:

- Obtención de (PEP1+PEP2) > 5.0 y EGP>5 aplicará un beneficio de un 5 % adicional sobre la nota final.
- La prueba asociada a la práctica de laboratorio podrá mayorar hasta 5% la nota la calificación sobre la nota final.
- Al inicio de cada clase presencial se realizará regularmente un test de respuesta inmediata (Kahoot, Wooclap o similar) de ayuda al estudio progresivo de la asignatura. Se establecerá un ranking de todos los alumnos obtenido a partir de los diferentes tests en base al número de contestaciones acertadas a lo largo del semestre, y el resultado contribuirá a la evaluación progresiva de la asignatura pudiendo añadir hasta un 15 % sobre la nota final.
- El profesor podrá plantear actividades voluntarias con un reconocimiento de hasta un 5% adicional sobre la nota final.

Aquellos/as estudiantes que, siendo hayan cursado la asignatura con anterioridad junto con la práctica de laboratorio, podrán solicitar convalidarla.

En los exámenes escritos se valorará de acuerdo a los siguientes criterios:

- Nivel de conocimientos
- Precisión en la respuesta (relación entre lo escrito y la pregunta)
- Capacidad del alumno de relacionar temas diferentes de la asignatura
- Capacidad de síntesis de la información
- Adquisición de las competencias propias de la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Colección de presentaciones y apuntes	Recursos web	Conjunto de documentos en formato PDF conteniendo todas las diapositivas utilizadas en clase por el profesor y textos de apoyo  Se encuentran en la plataforma Moodle
Piezas y componentes de turbinas y compresores	Equipamiento	Colección de piezas y componentes de turbomáquinas, de turbinas de vapor, turbinas de gas y turbocompresores.   Máquinas y motores completos así como herramientas para su desmontaje y montaje en el Laboratorio de Motores Térmicos
Problemas resueltos	Recursos web	Colección de problemas resueltos en formato texto y vídeo
Bibliografía	Bibliografía	Libros de consulta especificados por los profesores

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS7.

Esta es una asignatura presencial.

Se recomienda altamente la asistencia a las clases en las que el profesor va desgranando los conceptos de la asignatura, explicando los textos, las presentaciones y las metodologías de cálculo de problemas, marcando con ello las pautas y criterios para la evaluación.

Aunque existen diapositivas y textos de apoyo, el/la alumno/a debería tomar apuntes de los conocimientos que el profesor va aportando en sus clases.