



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53002064 - Ingeniería De Turbinas De Vapor Y Gas**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Master Universitario En Ingeniería De La Energía

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	8

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53002064 - Ingeniería de Turbinas de Vapor y Gas
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BK - Master Universitario en Ingeniería de la Energía
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Manuel Valdes Del Fresno (Coordinador/a)	Mot. Térmicos	manuel.valdes@upm.es	L - 17:30 - 18:30 M - 17:30 - 18:30

\* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de la Energía no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Son recomendables conocimientos previos de Mecánica de Fluidos: caracterización de procesos de expansión y compresión en flujos compresibles
- Son recomendables conocimientos previos de Termodinámica y Termotecnia: Principios de la Termodinámica, balances de masa y energía, ciclos termodinámicos, intercambios de calor.
- Los alumnos procedentes del grado en Ingeniería de la Energía sacarán provecho de lo aprendido en las asignaturas de Tecnología de las turbomáquinas y Máquinas y Motores Volumétricos

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

CE1 - Ser capaz de aplicar conocimientos y capacidades a estudiar, analizar y auditar programas de optimización energética en los diferentes sectores industriales, residenciales, domésticos, plantas de potencia y a la industria térmica y de fluidos en general, en los ámbitos de la eficiencia, la diversificación y la reducción de su impacto en el medio ambiente.

CE11 - Analizar el comportamiento energético y control de los sistemas de energías renovables determinando y aplicando criterios innovadores de optimización energética, económica y ambiental, aplicando metodologías de diseño, simulación y análisis de los componentes y sistemas de energías renovables: solares, eólicos, hidráulicos, de biomasa, de energías marinas, geotérmicas y otras energías renovables; para contribuir a su desarrollo tecnológico y a su competitividad con otras tecnologías energéticas.

CE5 - Comprender y conocer las herramientas regulatorias y normativas del sector energético.

CG1 - Aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías avanzadas a la práctica profesional o investigadora de la Ingeniería Energética.

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 avanzadas.

CG5 - 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.

CT1 - Aplica. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

CT11 - Usa herramientas. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

CT5 - Resuelve. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA31 - Diseñar, desarrollar y aplicar las turbinas de vapor y de gas como sistemas energéticos en los diferentes sectores de la energía

RA33 - Dirigir operaciones de diseño, montaje, mantenimiento, operación y control de las plantas de potencia con turbinas de vapor y de gas

RA32 - Aplicar los conocimientos adquiridos a la resolución de problemas en el entorno de las plantas de potencia equipadas con turbomáquinas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se centra en el estudio de los fundamentos del diseño y la operación de turbinas de vapor, turbinas de gas y combinaciones entre ambas. El objetivo principal de la asignatura es el conocimiento de los principios de funcionamiento de las diferentes plantas de potencia equipadas con turbomáquinas, de manera que ese conocimiento pueda ser usado tanto para llevar a cabo tareas de prediseño como para predecir su comportamiento en utilización.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Recordatorio de conceptos termofluidodinámicos
2. Introducción a las máquinas de fluidos. Clasificaciones
3. Plantas de potencia con turbinas de gas
  - 3.1. Turbinas de gas industriales
  - 3.2. Aeroreactores
4. Plantas de potencia con turbinas de vapor
5. Plantas de potencia con ciclos combinados
6. Plantas de potencia con ciclos especiales

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Clase presencial. Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>En caso necesario, se trasladarán las actividades presenciales en aula -respetando horarios y contenidos- a la modalidad de tele-enseñanza</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
2	<b>Clase presencial. Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Clase presencial. Tema 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Clase presencial. Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Clase presencial. Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Visita al laboratorio</b> Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas		
5	<b>Clase presencial. Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Trabajo utilizando programas de simulación de plantas de potencia: Industurb, (2 alumnos por grupo)</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 15:00
6	<b>Clase presencial. Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Clase presencial Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Clase presencial. Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Clase de problemas Tema 3</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Práctica. Elementos constructivos de turbomáquinas</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo de cálculo de un ciclo real de turbina de vapor</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 10:00
9	<b>Clase presencial Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00

10	<b>Clase presencial Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Clase de problemas Tema 4</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	<b>Clase presencial Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Clase presencial Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Clase presencial Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Clase de problemas Tema 5</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
14	<b>Clase presencial Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				<b>Evaluación final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00  <b>Evaluación parcial</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 01:00
16				
17				

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.



## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Trabajo utilizando programas de simulación de plantas de potencia: Industurb, (2 alumnos por grupo)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	15:00	7%	5 / 10	CG1 CG2 CB9 CT5 CT1 CE1 CT11
8	Trabajo de cálculo de un ciclo real de turbina de vapor	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	3%	5 / 10	CG2 CT5 CT1 CE1 CT11
9	Evaluación parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	45%	4 / 10	CG1 CB9 CT5 CE1 CG5
15	Evaluación parcial	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	45%	4 / 10	CG1 CB9 CT5 CE1 CG5

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Evaluación final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG1 CB9 CT5 CE1 CG5

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Los alumnos que opten por el sistema de evaluación continua realizarán dos pruebas parciales consistentes en cuestiones sobre la teoría o ejercicios numéricos. La media de las calificaciones obtenidas en esos dos exámenes tendrá una ponderación del 90% sobre la calificación final. El 10% restante procederá de la valoración obtenida en los trabajos de equipo, que serán obligatorios tanto en el sistema de evaluación continua como en el de prueba final. Las dos pruebas de evaluación continua serán liberatorias y compensarán entre sí siempre que la nota mínima obtenida en todas ellas no sea inferior a cuatro puntos (sobre diez). Los alumnos que opten por realizar únicamente el examen final comunicarán su opción al coordinador de la asignatura tras publicarse los resultados de la primera prueba de evaluación continua. La asistencia a las prácticas es obligatoria para todos los alumnos, independientemente del sistema de evaluación por el que hayan optado.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Turbomáquinas Térmicas. Fundamentos del diseño Termodinámico Manuel Muñoz, Manuel Valdés, Marta Muñoz Editorial Servicio de Publicaciones ETSII. UPM	Bibliografía	
Material docente	Recursos web	Ayuda vía Moodle al seguimiento de la asignatura