



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

**53001205 - Ingeniería Termica**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - 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.....	9

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001205 - Ingeniería Termica
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AZ - Master Universitario en Ingeniería Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Antonio Fernandez Benitez (Coordinador/a)		ja.fbenitez@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor
Javier Muñoz Anton		javier.munoz.anton@upm.es	Sin horario. Contactar con el profesor

\* 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 Industrial no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Fundamentos de mecánica de fluidos
- Fundamentos de transmisión de calor
- Fundamentos de termodinámica aplicada

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

(a) - APLICA. Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

(c) - DISEÑA. Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta restricciones realistas tales como las económicas, medioambientales, sociales, políticas, éticas, de salud y seguridad, de fabricación y de sostenibilidad.

(e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - 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

CE05 - Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y frío industrial.

CE06 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

CG01 - 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.

CG02 - Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG08 - Aplicar los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA260 - Análisis energético de sistemas térmicos

RA18 - Uso de herramientas de diseño y sistemas térmicos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se centra en el análisis de diferentes proyectos-tipo de ingeniería térmica, a partir de los cuales se desarrollará la base teórica necesaria para el diseño y dimensionamiento de equipos, instalaciones y sistemas.

Los conceptos teóricos se describirán en clase con una orientación eminentemente práctica, en lo posible apoyada por software específico e información comercial.

Son sistemas térmicos objeto de estudio las instalaciones de climatización (calefacción/refrigeración), de producción de frío, de producción de agua caliente sanitaria, de aprovechamiento solar, de ventilación, centrales de generación de calor/frío, instalaciones de combustión, sistemas de recuperación/evacuación de calor, almacenes de conservación a temperatura controlada, etc.

## 5.2. Temario de la asignatura

### 1. Introducción

- 1.1. Proyectos-tipo en Ingeniería Térmica
- 1.2. Demanda de energía térmica: cálculo de cargas y de consumos

### 2. Instalaciones: generalidades

- 2.1. Fluidos: propiedades
- 2.2. Fluidos: transporte y almacenamiento

### 3. Producción de frío

- 3.1. Ciclo de refrigeración
- 3.2. Enfriadoras de líquido y acondicionadores de aire

### 4. Producción de calor

- 4.1. Fuentes de calor: combustión y otros
- 4.2. Calderas y hornos
- 4.3. Otros sistemas de generación de calor

### 5. Intercambio y almacenamiento de calor

- 5.1. Análisis de intercambiadores de calor
- 5.2. Torres de refrigeración
- 5.3. Recuperación de calor
- 5.4. Almacenamiento de calor

### 6. Ventilación

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación de la asignatura.</b> <b>Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 1 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 2 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Control intermedio (tipo test o tarea)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
6	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 3 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Control intermedio (tipo test o tarea)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
8	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 4 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Control intermedio (tipo test o tarea)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
10	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 5 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Control intermedio (tipo test o tarea)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00

12	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 6 (continuación)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Control intermedio (tipo test o tarea)</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
14	<b>Integración de sistemas</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				<b>Examen tipo test o trabajo individual</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00

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	Control intermedio (tipo test o tarea)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	20%	0 / 10	
7	Control intermedio (tipo test o tarea)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	20%	0 / 10	
9	Control intermedio (tipo test o tarea)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	20%	0 / 10	
11	Control intermedio (tipo test o tarea)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	20%	0 / 10	
13	Control intermedio (tipo test o tarea)	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	01:00	20%	0 / 10	CG02 CG08 CG01 CB07 CE06 (e) CB06 (a) (c) CE05

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen tipo test o trabajo individual	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	100%	5 / 10	CG02 CG08 CG01 CB07 CE06 (e) CB06 (a) (c)

CE05

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen tipo test o trabajo individual	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	100%	5 / 10	CG02 CG08 CG01 CB07 CE06 (e) CB06 (a) (c) CE05

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de conocimientos de la asignatura incluye las siguientes fórmulas:

[1] Evaluación continua (preferentemente)

[2] Prueba final

La asignatura está estructurada de modo que se fomenta la evaluación continua de los conocimientos del alumno que asiste a clase regularmente por medio de actividades diversas que se reparten a lo largo de las 30 horas de la asignatura. Entre estas actividades están la propia asistencia a clase, la participación activa en la misma, cuestionarios de evaluación por lecciones (tipo test), entregas de ejercicios, resolución de problemas en clase, trabajo individual, trabajo en grupo, etc. Será el profesor encargado de grupo el responsable de la programación de estas actividades y de su peso en la nota y el único indicado para emitir una calificación final por evaluación continua. En la sección CRONOGRAMA se han incluido los controles telemáticos tipo test (o tareas) únicamente a modo indicativo.

Los alumnos que no han aprobado por evaluación continua, podrán superar la asignatura en las convocatorias ordinaria y extraordinaria mediante una prueba final (examen tipo test o trabajo individual específico\*, a criterio del profesor encargado).

\* Dicho trabajo tendrá una extensión mínima de 40 páginas y constará de una memoria explicativa y de los cálculos justificativos realizados mediante software específico. La temática del trabajo será supervisada previamente por los profesores encargados de grupo y versará sobre el diseño y dimensionamiento de una instalación térmica.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	Apuntes, presentaciones y otros documentos
Guías IDAE "Ahorro y Eficiencia Energética"	Bibliografía	Guías descriptivas de instalaciones térmicas eficientes
Software EES	Otros	Software propio de ingeniería térmica de carácter generalista