



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

53001823 - Ingeniería Térmica

PLAN DE ESTUDIOS

05FI - Doble Master Universitario En Ingeniería Industrial Y En Ingeniería Sísmica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - 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.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53001823 - Ingeniería Térmica
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Cuarto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05FI - Doble Master Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Sismica
Centro responsable de la titulación	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
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

Maria Rodriguez Villagra		m.rvillagra@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 Doble Master Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Sísmica 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

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

MUII. (c) - DISEÑA Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta

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

MUII. (k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

MUII.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

MUII.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

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

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

MUII.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.

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

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

MUII.CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

MUIS.CE14 - El conocimiento de la normativa técnica y legal a aplicar.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA1 - Los alumnos aprenden a buscar y utilizar herramientas informáticas on-line de aplicación en problemas de ingeniería térmica

RA134 - Análisis energético de sistemas térmicos

RA133 - Uso de herramientas de análisis y diseño de 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. Se centra en la producción de calor y de frío y en la distribución, almacenamiento e intercambio térmico

Los conceptos teóricos se describirán en clase con una orientación eminentemente práctica, en lo posible apoyada por software específico y/o 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, instalaciones de secado, 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 termofísicas; balances de masa y energía
- 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. Bombas 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. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Presentación de la asignatura. Introducción Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Tema 2 (continuación) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Tema 2 (continuación) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Control intermedio (tipo test o tarea) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
6	Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Tema 3 (continuación) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Tema 3 (continuación) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Control intermedio (tipo test o tarea) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
9	Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Tema 4 (continuación) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Control intermedio (tipo test o tarea) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
11	Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Tema 5 (continuación) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	Tema 5 (continuación) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Control intermedio (tipo test o tarea) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00
14	Integración de sistemas Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15				
16				
17				Trabajo individual (convocatorias ordinaria y extraordinaria) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Global No 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.

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
5	Control intermedio (tipo test o tarea)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	25%	0 / 10	MUII.CB06 MUII.CB07 MUII.CG08 MUII.CG01 MUII.CG12 MUII.CG02 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (k) MUII.CE05 MUII.CE06 MUII. (c) MUIS.CE14
8	Control intermedio (tipo test o tarea)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	25%	0 / 10	MUII.CB06 MUII.CB07 MUII.CG08 MUII.CG01 MUII.CG12 MUII.CG02 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (k) MUII.CE05 MUII.CE06 MUII. (c) MUIS.CE14
10	Control intermedio (tipo test o tarea)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	25%	0 / 10	MUII.CB06 MUII.CB07 MUII.CG08 MUII.CG01 MUII.CG12 MUII.CG02 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (k) MUII.CE05 MUII.CE06 MUII. (c) MUIS.CE14

13	Control intermedio (tipo test o tarea)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	25%	0 / 10	MUII.CB06 MUII.CB07 MUII.CG08 MUII.CG01 MUII.CG12 MUII.CG02 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (k) MUII.CE05 MUII.CE06 MUII. (c) MUIS.CE14
----	----------------------------------------	--------------------------------	---------------	-------	-----	--------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Trabajo individual (convocatorias ordinaria y extraordinaria)	OT: Otras técnicas evaluativas	No Presencial	01:00	100%	5 / 10	MUII.CG08 MUII.CG01 MUII.CG12 MUII.CG02 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (k) MUII.CB06 MUII.CB07 MUIS.CE14 MUII.CE05 MUII.CE06 MUII. (c)

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de competencias de la asignatura incluye las siguientes alternativas:

- [1] Evaluación continua (preferentemente)
- [2] Sólo 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 presencial (o tareas no presenciales) únicamente a modo indicativo, incluso en número y duración.

Los alumnos que no han aprobado por evaluación continua, podrán superar la asignatura en las convocatorias ordinaria y extraordinaria mediante una prueba final (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.

IMPORTANTE:

Los alumnos con conocimientos previos en Ingeniería Térmica (adquiridos en sus grados de origen) cursarán esta asignatura (mismos contenidos) pero con un enfoque algo diferente, con el fin de profundizar en las prácticas de ahorro energético. El coordinador entiende que dichos alumnos conocen los fundamentos teóricos (psicrometría y ciclo frigoríficos) y tienen nociones básicas de instalaciones térmicas, lo que les sitúa en el escenario ideal para aplicar dichos conocimientos en la optimización de procesos (ahorro energético). En este sentido, la asignatura se enfocará al análisis y simulación energética, con recursos adecuadas (software) que garanticen un verdadero avance en la formación de estos alumnos con conocimientos previos.

Se ha solicitado formalmente a la Dirección de la Escuela considerar a este colectivo de alumnos "especialistas" como grupo aparte. La normativa UPM de evaluación (capítulo 12.3) permite la puesta en marcha de experiencias piloto de evaluación en alguno de los grupos de la asignatura con características específicas. Creemos que las circunstancias que aquí se señalan encajan en el escenario particular recogido en la normativa UPM. Como establece la normativa este hecho queda reflejado en esta Guía de Aprendizaje. Así, por coherencia, el criterio de

evaluación para estos alumnos "especialistas" difiere del expuesto en el apartado anterior y se basará en el trabajo en grupo que se desarrollará a lo largo del semestre (evaluación continua). En caso de no superar la evaluación continua, en las convocatorias ordinaria y extraordinaria se exigirá un trabajo individual en lugar de trabajo grupal.

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

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura podría relacionarse con el ODS7 "Garantizar el acceso a una energía asequible, segura, sostenible y moderna"