



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

53002071 - Modelización Y Simulación De Sistemas Térmicos

PLAN DE ESTUDIOS

05BK - Máster Universitario En Ingeniería De La Energía

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	5
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	53002071 - Modelización y Simulación de Sistemas Térmicos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05BK - Máster Universitario en Ingeniería de la Energía
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Javier Rodriguez Martin		javier.rodriguez.martin@upm.es	Sin horario. Mediante cita previa solicitada por correo electrónico
Javier Muñoz Anton		javier.munoz.anton@upm.es	Sin horario. Mediante cita previa solicitada por correo electrónico

Susana Sanchez Orgaz (Coordinador/a)		susana.sanchez.orgaz@upm .es	--
---	--	---------------------------------	----

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Arnaiz Del Pozo, Carlos Rafael	cr.arnaiz@upm.es	Rodriguez Martin, Javier
Roncal Casano, Juan Jose	juanjose.roncal@upm.es	Rodriguez Martin, Javier

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Máster 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

- Transferencia de calor
- Termodinámica
- Álgebra lineal
- Cálculo Infinitesimal

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

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.

CE3 - Utilizar las herramientas necesarias para el diseño y análisis de sistemas de generación, transformación, almacenamiento y utilización de energías nucleares, mecánicas, eléctricas, térmicas e hidráulicas.

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.

CG8 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas avanzadas de la Ingeniería Energética en sus actividades profesionales o investigadoras.

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.

CT12 - Es bilingüe. Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés/español).

CT14 - Idea. Creatividad.

CT3 - 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.

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

4.2. Resultados del aprendizaje

RA54 - Analizar y proponer mejoras a un sistemas energético existente

RA53 - Modelizar y simular un sistema energético complejos

RA52 - Modelizar y simular los procesos elementales que intervienen un sistema energético

RA55 - Utilizar diferentes herramientas de simulación de sistemas energéticos

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es que el alumno aprenda a simular un sistema térmico tanto en condiciones de estáticas como fuera de diseño o dinámicas. A partir de los resultados obtenidos el alumno deberá ser capaz de proponer modificaciones que mejoren las prestaciones del sistema. Para ello el alumno aprenderá diferentes técnicas que le permitan:

- Plantear el modelo del sistema térmico
- Formular el modelo del sistema térmico
- Implementar el modelo en una herramienta de simulación
- Analizar los resultados obtenidos

5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos de la modelización y simulación de sistemas energéticos
2. Modelización y simulación de sistemas energéticos en condiciones estacionarias
3. Modelización y simulación de sistemas energéticos en condiciones fuera de diseño y dinámicas
4. Optimización de sistemas energéticos.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Trabajo final de la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 15:00
13	Temario Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14				Presentación de Trabajos PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
15				
16				
17				Trabajo final y presentación OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Trabajo final de la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	15:00	40%	5 / 10	CT11 CT12 CE1 CG1 CB7 CG2 CG8 CT3 CE3 CB9 CT1 CT5 CT14 CE11
14	Presentación de Trabajos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	03:00	20%	5 / 10	CT11 CT12 CE1 CG1 CB7 CG2 CB9 CT14 CE11 CG8 CT3 CE3 CT1 CT5

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
		OT: Otras					CT11 CT12 CE1 CG1 CB7 CG2 CG8

17	Trabajo final y presentación	técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT3 CE3 CB9 CT1 CT5 CT14 CE11
----	------------------------------	----------------------	------------	-------	------	--------	---

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Trabajo final y presentación	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CT11 CT12 CE1 CG1 CB7 CG2 CG8 CT3 CE3 CB9 CT1 CT5 CT14 CE11

7.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura estará formada por:

- Asistencia a clase (10 %)
- Participación en las clases (30 %)
- Trabajo final de la asignatura (40 %)
- Presentación del trabajo final de la asignatura (20 %)

Para poder aprobar la asignatura sin examen final se exige:

- Asistencia a las clases. Solo se admitirán tres ausencias no justificadas.
- Obtener una nota mínima en el trabajo final de 5 /10
- Obtener una nota mínima en la presentación final trabajo final de 5/10

EVALUACIÓN SOLO PRUEBA FINAL Y CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

Si no se realiza la evaluación continua, o no se supera, se deberá aprobar la asignatura mediante la realización y presentación de un trabajo. Habrá que sacar 5 puntos sobre 10 como mínimo.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Dhar, P. L. (2016). Thermal System Design and Simulation. Academic Press.	Bibliografía	
Dincer, I., Rosen, M. A., & Ahmadi, P. (2017). Optimization of energy systems. New York: Wiley.	Bibliografía	
Jaluria, Y. (2019). Design and Optimization of Thermal Systems: with MATLAB Applications. CRC press.	Bibliografía	
Ting, D. S. (2021). Engineering Design and Optimization of Thermofluid Systems. John Wiley & Sons.	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS7