

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

1107 - Métodos Experimentales y Matemáticos para el Análisis de la Combustión y  
Dinámica del Incendio

Máster Universitario en Ingeniería Industrial  
Optativa. Curso 2

Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2024-2025

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Ingeniería Industrial Máster Universitario en Investigación en Ingeniería Industrial	Tipología y Curso	Optativa. Curso 2 Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación		
Módulo / materia	AVANCES PARA LA SEGURIDAD Y VALORIZACIÓN DE RECURSOS EN LA INDUSTRIA MÓDULO DISEÑO SOSTENIBLE EN SISTEMAS INDUSTRIALES		
Código y denominación	1107 - Métodos Experimentales y Matemáticos para el Análisis de la Combustión y Dinámica del Incendio		
Créditos ECTS	5	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	No
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. TRANSPORTES Y TECNOLOGIA DE PROYECTOS Y PROCESOS
Profesor responsable	MANUEL DANIEL ALVEAR PORTILLA
E-mail	daniel.alvear@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación. Planta: - 2. DESPACHO GIDAI S2041A (S2041A)
Otros profesores	MARIANO LAZARO URRUTIA

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Se recomienda refrescar los conocimientos elementales de termodinámica, mecánica de fluidos y tecnología energética. No obstante, la asignatura se dotará de una unidad inicial dedicada a los principios físico-químicos de la combustión y el incendio

3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS
Competencias Genéricas
Trabajo investigador individual y en equipo
Utilización de instrumentos de laboratorio y recursos informáticos orientados a la investigación
Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos industriales, aplicando 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.
Competencias Específicas
Investigar avances tecnológicos de sistemas derivados de la integración de tecnologías industriales, acotadas en los siguientes puntos: <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de producción automatizados; control avanzado de procesos.</li> <li>- Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.</li> <li>- Planificación sectorial y eco-sistemas industriales.</li> <li>- Modelado matemático de sistemas de procesos de combustión</li> <li>- Diseño de alternativas para la minimización y valorización de recursos-residuos en la industria.</li> </ul>
Adquisición de las capacidades para realizar transferencia de los resultados de investigación al sistema productivo.
Competencias Básicas
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
Competencias Transversales
Trabajo en equipo.
Creatividad.

3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE
- Facilitar al estudiante la iniciación en herramientas tecnológicas avanzadas y criterios científicos para en el ámbito de la combustión y dinámica del incendio.
- Crear una actitud proactiva del doctorando orientada hacia la carrera científica en este área de conocimiento que permita su desarrollo tanto en el ámbito académico como en el económico o social
- La materia se diseña para que el alumno sea capaz de comprender los fenómenos esenciales y métodos de análisis de los procesos de combustión, que permita afrontar soluciones innovadoras a los desafíos tecnológicos vinculados con esta temática.
- Como parte del proceso de aprendizaje se facilitará el desarrollo de capacidades de colaboración en equipo para la resolución de problemas prácticos en el ámbito de la combustión y seguridad contra incendios, así como la defensa y exposición en público

4. OBJETIVOS
Presentar los principales mecanismos presentes en la combustión y dinámica del incendio en recintos cerrados
Establecer el cuerpo básico de conocimiento y su aplicación en la ingeniería sobre los modelos físicos y matemáticos para el análisis de la dinámica del incendio,
Iniciarse en el manejo de herramientas numéricas y experimentales para la caracterización de la combustión en caso de incendios

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	18
- Prácticas en Aula (PA)	12
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	20
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	50
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	10
- Evaluación (EV)	5
Subtotal actividades de seguimiento	15
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>65</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	35
Trabajo autónomo (TA)	25
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>60</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>125</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción. Combustibles, termodinámica de combustión y cinética química	3,00	3,00	3,00	0,00	0,00	2,00	1,00	5,00	4,00	0,00	0,00	2
2	Ignición. Llamas de Premezcla y Difusión. Propagación de llama. Incendios en recintos cerrados	5,00	3,00	7,00	0,00	0,00	2,00	1,00	15,00	6,00	0,00	0,00	4
3	Introducción a modelos CFD de incendios	5,00	3,00	4,00	0,00	0,00	3,00	2,00	10,00	10,00	0,00	0,00	3
4	Aproximación al manejo de herramientas de CFD de incendios	5,00	3,00	6,00	0,00	0,00	3,00	1,00	5,00	5,00	0,00	0,00	3
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>18,00</b>	<b>12,00</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>10,00</b>	<b>5,00</b>	<b>35,00</b>	<b>25,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN				
Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Portafolio de problemas	Trabajo	No	Sí	100,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Entrega final coincidiendo con fecha de examen establecida por la Escuela			
Condiciones recuperación	Presentación los ejercicios mediante el empleo del software (CANTERA y FDS)			
Observaciones	Se evaluará el desarrollo del trabajo del alumno, a partir de la realización y entrega de los ejercicios a desarrollar con los dos softwares empleados en el curso			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
NOTA: ANTE LA INCIERTA SITUACIÓN SANITARIA ACTUAL, EN CASO DE QUE LAS AUTORIDADES SANITARIAS Y EDUCATIVAS COMPETENTES ASÍ LO INDIQUEN, NO PERMITIENDO DESARROLLAR ALGUNA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN DE FORMA PRESENCIAL EN EL AULA, SE ADOPTARÁ UNA MODALIDAD DE EVALUACIÓN A DISTANCIA UTILIZANDO MEDIOS TELEMÁTICOS.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
El método de evaluación no requiere adaptaciones para estudiantes a tiempo parcial				

### 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

BÁSICA
<p>Fundamentals of Combustion Processes. Sara McAllister, et al. Springer          Introduction to fire dynamics. Dougal Drysdale. Wiley          Combustion fundamentals of Fire. Geoffrey Fox. Academic          Fundamentals of Fire Phenomena. James G. Quintiere. Wiley</p>
Complementaria

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
FDS (National Institute of Standards and Tech.)	GIDAI			
CANTERA	GIDAI			

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral
- Expresión escrita                               Expresión oral
- Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**

Todos los alumnos manejarán documentación desarrollada en inglés y pueden interactuar y entregar trabajos tanto en español como en inglés