



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** TECNOLOGÍA DE LA COMBUSTIÓN

**Tipología:** OPTATIVA

**Grado:** 353 - GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (CR)

**Centro:** 602 - E.T.S. INGENIEROS INDUSTRIALES

**Curso:** 4

**Lengua principal de impartición:** Español

**Uso docente de otras lenguas:**

**Página web:** <https://campusvirtual.uclm.es/login/index.php>

**Código:** 56369

**Créditos ECTS:** 6

**Curso académico:** 2020-21

**Grupo(s):** 20

**Duración:** Primer cuatrimestre

**Segunda lengua:** Inglés

**English Friendly:** S

**Bilingüe:** N

Profesor: ROSARIO BALLESTEROS YAÑEZ - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/2-D15	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS		rosario.ballesteros@uclm.es	

### 2. REQUISITOS PREVIOS

La asignatura requiere que los estudiantes dispongan de determinados conocimientos previos para conseguir los objetivos de la misma. Entre dichos conocimientos previos destacan, principalmente, los conseguidos cursando la asignatura de tercer curso del Grado en Ingeniería Mecánica: INGENIERÍA TÉRMICA.

Además de los relativos a los principios de la termodinámica y los modos de transmisión de calor, ambos impartidos en la asignatura previa de Termodinámica Técnica.

Los alumnos también deben dominar aspectos relacionados con la resolución de problemas matemáticos en ingeniería y conceptos básicos de mecánica de fluidos y de química general.

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Esta asignatura forma parte de la Mención en Técnicas Energéticas del Grado en Ingeniería Mecánica. El resultado de aprendizaje que el alumno adquiere al cursar esta asignatura (de entre las siete ofrecidas para esta mención) se concreta en el conocimiento y la capacitación necesarios para comprender e interpretar el funcionamiento de las instalaciones de energía en general, así como para modificarlas o diseñarlas. El valor de esta asignatura está relacionado directamente con el futuro profesional del estudiante ya que la gran mayoría de la energía mecánica y eléctrica consumida se obtiene a través de transformaciones de tipo termomecánico, a partir de la energía química contenida en los combustibles y mediante procesos de combustión, gasificación y / o pirólisis. Esta asignatura profundiza en el análisis de los diferentes tipos de procesos de combustión (autoencendido, combustión premezclada localizada o difusión, etc.). Esto permite comprender el funcionamiento de diferentes máquinas térmicas, de indudable aplicación práctica para el futuro graduado.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A04	Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A08	Expresarse correctamente de forma oral y escrita.
A11	Capacidad para dirección de actividades objeto de proyectos de ingeniería descritos en la competencia anterior.
F13	Adquisición de conocimientos teóricos y prácticos para el cálculo y diseño de instalaciones de aire acondicionado, calefacción, frío industrial y distribución y almacenaje de gases combustibles.
F14	Adquisición de conocimientos aplicados sobre ahorro y eficiencia energética.
F15	Conocer los conceptos básicos de las tecnologías de captación, conversión y uso de las fuentes de energía renovables y su aplicación a la generación de electricidad o uso en calor o frío.

### 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

#### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

##### Descripción

Comprender los sistemas de producción energética con biomasa.

Identificar los elementos básicos de una instalación para la producción de frío y/o calor, su función, y condiciones de trabajo.

Cálculo y diseño de intercambiadores de calor, calderas y torres de refrigeración.

Abordar el diseño de una instalación de gases combustibles, incluyendo los aspectos relacionados con el depósito de almacenamiento, redes de distribución y receptores.

##### Resultados adicionales

Conocer las bases teóricas de los procesos, las sustancias empleadas, los elementos disponibles y los principios básicos de funcionamiento de las principales tecnologías para la producción y el aprovechamiento de la energía térmica.

##### Resultados adicionales

Dicho resultado debe conseguirse mediante los siguientes objetivos:

- Identificar los diferentes procesos de combustión y ser capaces de su adecuada caracterización. Distinguir entre combustión, gasificación y pirólisis
- Conocer las principales características físico-químicas que definen a los combustibles
- Conocer los principales tipos de calderas, quemadores, hornos, secaderos y hogares, así como el balance energético y los parámetros de cálculo que

permiten su diseño

- Conocer los tipos de combustibles empleados en procesos industriales y de transporte, así como los conceptos básicos de la combustión
- Conocer los equipos e instalaciones destinadas al aprovechamiento de energía térmica para la producción de energía mecánica y eléctrica
- Conocer el efecto medioambiental de los diferentes procesos de combustión

## 6. TEMARIO

### Tema 1: Bloque 1. Introducción

- Tema 1.1** Procesos de combustión. Clasificación y generalidades
- Tema 1.2** Termoquímica de la combustión
- Tema 1.3** Combustibles
- Tema 1.4** Autoencendido. Ignición. Límites de inflamabilidad
- Tema 1.5** Combustión premezclada

### Tema 2: Bloque 2. Procesos de combustión

- Tema 2.1** Autoencendido. Ignición. Límites de inflamabilidad
- Tema 2.2** Combustión premezclada
- Tema 2.3** Combustión por difusión
- Tema 2.4** Pirólisis y gasificación

### Tema 3: Bloque 3. Aplicaciones

- Tema 3.1** Hogares
- Tema 3.2** Quemadores
- Tema 3.3** Calderas
- Tema 3.4** Hornos y secaderos

### Tema 4: Bloque 4. Contaminación

- Tema 4.1** Contaminación por procesos de combustión

## COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral		0.8	20	N	-	Participativa, combinando pizarra y cañón proyector
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Combinación de métodos		0.8	20	N	-	En pizarra, participativa
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Combinación de métodos		0.4	10	S	S	En laboratorio
Otra actividad presencial [PRESENCIAL]	Otra metodología		0.08	2	N	-	Visita a empresa cogeneración (uso de combustibles sólidos, líquidos y gaseosos)
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Trabajo en grupo		0.24	6	S	N	Realización de memoria de prácticas y resolución de ejercicios propuestos en seminarios. Exposición de trabajos y memorias
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]			3.6	90	N	-	Incluye tutorías
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.08	2	S	S	Recuperable en la convocatoria extraordinaria
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
<b>Créditos totales de trabajo presencial: 2.4</b>							<b>Horas totales de trabajo presencial: 60</b>
<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6</b>							<b>Horas totales de trabajo autónomo: 90</b>

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Elaboración de memorias de prácticas	20.00%	0.00%	Tres sesiones prácticas de asistencia y entrega de memoria obligatorias. Se valorará la entrega de la misma en tiempo y forma y la contestación correcta a las preguntas planteadas. Además, se realizará una visita a una empresa del sector energético.
Prueba final	50.00%	100.00%	Se realizará una prueba final correspondiente a la convocatoria ordinaria. Dicha prueba se compondrá de los siguientes apartados: <ul style="list-style-type: none"> <li>· Primera parte: evaluación de los conocimientos teóricos, incluidos los impartidos en prácticas, y su correcta asimilación. Se hará uso de preguntas tipo test y/o cuestiones cortas a desarrollar.</li> <li>· Segunda parte: aplicación de los conocimientos y conceptos a la resolución de problemas, con ayuda de un formulario y calculadora. En la calificación se tendrá en cuenta tanto el resultado numérico como el</li> </ul>

			procedimiento de resolución y la justificación dada. Para aprobar la asignatura es necesario tener una calificación total (prácticas + prueba fina) igual o superior a 5 puntos (sobre 10).
Elaboración de trabajos teóricos	25.00%	0.00%	Se propondrán seminarios al finalizar cada tema que resalten los conceptos más importantes de los mismos y que servirán para evaluar con los conocimientos parciales adquiridos por el alumno.
Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	5.00%	0.00%	Durante cada clase (tanto teórica como práctica) se propondrán cuestiones que evaluarán la atención y participación de los alumnos.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 6 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 13.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Además de evaluar los guiones de prácticas, la realización de trabajos y la participación en clase, se realizará una prueba/examen final con las siguientes características:

Primera parte: evaluación de

los conocimientos teóricos, incluidos los impartidos en prácticas, y su correcta asimilación. Se hará uso de preguntas tipo test y/o cuestiones cortas a desarrollar.

Segunda parte: aplicación de los conocimientos y conceptos a la resolución de problemas, con ayuda de un formulario y calculadora. En la calificación se tendrá en cuenta tanto el resultado numérico como el procedimiento de resolución y la justificación dada.

##### Evaluación no continua:

A través sólo de examen que constará de las siguientes partes:

Primera parte: evaluación de

los conocimientos teóricos, incluidos los impartidos en prácticas, y su correcta asimilación. Se hará uso de preguntas tipo test y/o cuestiones cortas a desarrollar.

Segunda parte: aplicación de los conocimientos y conceptos a la resolución de problemas, con ayuda de un formulario y calculadora. En la calificación se tendrá en cuenta tanto el resultado numérico como el procedimiento de resolución y la justificación dada.

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Los alumnos con la convocatoria ordinaria suspensa deberán recuperarla en la convocatoria extraordinaria.

Esta prueba tendrá las mismas características que la convocatoria ordinaria:

Primera parte: evaluación de

los conocimientos teóricos, incluidos los impartidos en prácticas, y su correcta asimilación. Se hará uso de preguntas tipo test y/o cuestiones cortas a desarrollar.

Segunda parte: aplicación de los conocimientos y conceptos a la resolución de problemas, con ayuda de un formulario y calculadora. En la calificación se tendrá en cuenta tanto el resultado numérico como el procedimiento de resolución y la justificación dada.

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Primera parte: evaluación de

los conocimientos teóricos, incluidos los impartidos en prácticas, y su correcta asimilación. Se hará uso de preguntas tipo test y/o cuestiones cortas a desarrollar.

Segunda parte: aplicación de los conocimientos y conceptos a la resolución de problemas, con ayuda de un formulario y calculadora. En la calificación se tendrá en cuenta tanto el resultado numérico como el procedimiento de resolución y la justificación dada.

## 9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL

### No asignables a temas

Horas	Suma horas
<b>Tema 1 (de 4): Bloque 1. Introducción</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	10
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	4
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	30
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
<b>Tema 2 (de 4): Bloque 2. Procesos de combustión</b>	

<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	7
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	4
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Otra metodología]	.5
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	30
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
<b>Tema 3 (de 4): Bloque 3. Aplicaciones</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Otra metodología]	1
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	20
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
<b>Tema 4 (de 4): Bloque 4. Contaminación</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Otra metodología]	.5
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	10
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	20
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	20
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	10
Otra actividad presencial [PRESENCIAL][Otra metodología]	2
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo en grupo]	6
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][ ]	90
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
<b>Total horas: 150</b>	

<b>10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS</b>						
<b>Autor/es</b>	<b>Título/Enlace Web</b>	<b>Editorial</b>	<b>Población</b>	<b>ISBN</b>	<b>Año</b>	<b>Descripción</b>
Griffiths, J.F.; Barnard, J.A.	Flame and Combustion	Blackie			1995	
		Academic and professional.				
		Oxford				
Liñan, A.; Williams, F.A.	Fundamentals aspects of combustion	Engineering Science Series			1993	
		34				
Lorenzo Becco, J.L.	Los GLP	Butano SA			1985	
	An introduction to combustion.					
Strahle, W. C.	Combustion Science and Technology Book Series, Volumen 1.	Gordon and Breach Publishers.			1996	
Turns, S	An introduction to combustion. Concepts and applications	McGraw Hill			1997	
Warnatz, J.; Maas, U.; Dibble, R.W.	Combustion	Springer			2006	
	Calderas de vapor	Asinel			1985	
DESANTES, J.M.; LAPUERTA, M	Fundamentos de combustión	Servicio de publicaciones UPV			1991	
ELVERS, B	Handbook of Fuels	Wiley-VCH			2008	
GLASSMAN, I	Combustion	Academic Press			2008	
González Olmedo, F.	Transmisión de calor, combustibles, quemadores, ventiladores, hornos industriales	Gráficas Salamanca			2000	