UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: TECNOLOGÍA DE LA COMBUSTIÓN
Código: 56369
Tipología: OPTATIVA
Créditos ECTS: 6
Grado: 421 - GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (CR-2021)
Curso académico: 2021-22
Centro: 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL
Grupo(s): 20
Curso: 4
Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español
Segunda lengua: Inglés
Uso docente de otras lenguas:
English Friendly: S
Página web: https://campusvirtual.uclm.es/login/index.php
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	926052803	rosario.ballesteros@uclm.es	Cualquier horario previamente concertado

2. REQUISITOS PREVIOS

La asignatura requiere que los estudiantes dispongan de determinados conocimientos previos para conseguir los objetivos de la misma. Entre dichos concocimientos 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
CB01	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio
CB02	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio
CB03	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética
CB04	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
CB05	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
CEO38	Capacidad para gestionar, analizar y diseñar máquinas hidráulicas, máquinas térmicas e instalaciones y dispositivos de combustión.
CG03	Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
CG04	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.
CG05	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
CG06	Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
CG07	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
CT03	Utilizar una correcta comunicación oral y escrita.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocer las diferencias entre los diferentes tipos de procesos de combustión.
Conocer los fundamentos básicos de gestión energética y realizar balances de energía y exergía.
Conocer los fundamentos de los principales métodos y sistemas de almacenamiento energético, así como de cogeneración/trigeneración.
Conocer los parámetros básicos relacionados con la definición y el control de procesos de combustión.
Conocer los principios de operación de sistemas utilizados para la producción de energía mecánica y/o eléctrica a partir de energía térmica.
Conocimiento global del tema energía/clima.
Conocimiento teórico y aplicado de los motores de combustión interna y de las turbomáquinas.
Identificar los elementos básicos de una instalación para la producción de frío y/o calor, su función, y condiciones de trabajo.

Resultados adicionales

Conocer los 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 coceptos 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 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

El contenido del temario se ajusta a los contenidos descritos en la Memoria Verficada según los puntos descritos a continuación:

1. 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 (combustión, gasificación y pirólisis): Tema 1.2., Tema 1.3, Tema 1.4, todos los temas del bloque 2 (2.1, 2.2, 2.3 y 2.4)

2. Sistemas de producción energética con biomasa. Tema 2.4.

3. Identificar los elementos básicos de una instalación para la producción de frío y/o calor, su función, y condiciones de trabajo. Tipos de calderas, quemadores, hornos, secaderos y hogares, así como el balance energético y los parámetros de cálculo para su diseño. Todos los temas del bloque 3.

4. Instalación de gases combustibles, almacenamiento, redes de distribución y receptores. Temas 1.3, bloques 3 y 4.

7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Método expositivo/Lección magistral	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO38 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07 CT03	1.2	30	N	-	Participativa, combinando pizarra y cañón proyector. Incluye visita a empresa del sector energético.
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO38 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07 CT03	0.4	10	N	-	En pizarra, participativa
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Prácticas	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO38 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07 CT03	0.6	15	S	S	En laboratorio
		CB01 CB02 CB03 CB04					

Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	CB05 CEO38 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07 CT03	0.2	5	N	-	Prueba de evaluación
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	CB01 CB02 CB03 CB04 CB05 CEO38 CG03 CG04 CG05 CG06 CG07 CT03	3.6	90	N	-	Incluye tutorías
		Total:	**6**	**150**			
		Créditos totales de trabajo presencial: 2.4					**Horas totales de trabajo presencial: 60**
		Créditos totales de trabajo autónomo: 3.6					**Horas totales de trabajo autónomo: 90**

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	Evaluacion 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: · 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. 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.
Total:	**100.00%**	**100.00%**	

** En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 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. 12.2) 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.
El porcentaje de esa prueba (100%) evalúa las prácticas (20%) y los trabajos (25%).

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

Tema 1 (de 4): Bloque 1. Introducción

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	30

Tema 2 (de 4): Bloque 2. Procesos de combustión

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	7
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	3
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	30

Tema 3 (de 4): Bloque 3. Aplicaciones

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	15
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	7
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	20

Tema 4 (de 4): Bloque 4. Contaminación

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	1
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	10

Actividad global

Actividades formativas	Suma horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	30
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	10
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Prácticas]	15
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	90
Total horas:	150

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Griffiths, J.F.; Barnard, J.A.	Flame and Combustion	Blackie Academic and professional.			1995	
Liñan, A.; Williams, F.A.	Fundamentals aspects of combustion	Oxford Engineering Science Series 34			1993	
Lorenzo Becco, J.L.	Los GLP	Butano SA			1985	
Strahle, W. C.	An introduction to combustion. Combustion Science and Technology Book Series, Volumen 1.	Gordon and Breach Publishers.			1996	
Turns, S	An introduction to combustion.	McGraw Hill			1997	

Warnatz, J.; Maas, U.; Dibble, R.W.	Concepts and applications 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