



UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: INGENIERÍA TÉRMICA	Código: 56326
Tipología: OBLIGATORIA	Créditos ECTS: 6
Grado: 353 - GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA (CR)	Curso académico: 2020-21
Centro: 602 - E.T.S. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL DE CIUDAD REAL	Grupo(s): 20
Curso: 3	Duración: C2
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	

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 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. En consecuencia, es recomendable que los alumnos hayan consolidado los conocimientos impartidos *Mecánica de Fluidos, Física y Química*.

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

Se trata de una asignatura de carácter obligatorio que responde a una competencia del módulo de Tecnología Específica (Mecánica), como es *Conocimientos aplicados de ingeniería térmica*. Dicha competencia queda recogida en la Orden Ministerial CIN/351/2009, de 9 de febrero, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.

En relación a otras asignaturas del Grado, existen optativas en cuarto curso (tanto en la mención Técnicas Energéticas como en la mención Máquinas), correspondientes al módulo de Optatividad, que necesitan de los conocimientos que se imparten en la asignatura *Ingeniería Térmica*. Entre éstas destacan *Máquinas Térmicas* (ambas menciones), *Tecnologías de la Generación y Gestión de la Energía* (mención Técnicas Energéticas) y *Tecnología de la Combustión* (mención Técnicas Energéticas). Además, en el Master en Ingeniería Industrial, ya implantado en la E.T.S. de Ingenieros Industriales de Ciudad Real, se imparte la asignatura *Frio Industrial*, la cual también requiere de los conocimientos adquiridos en la presente asignatura.

Finalmente, es indudable el valor que la asignatura *Ingeniería Térmica* tiene en el futuro profesional del alumno. La gran mayoría de la energía mecánica y eléctrica consumida se obtiene a través de transformaciones de tipo termo-mecánicas, partiendo para ello de la energía química contenida en los combustibles, ya sean sólidos, líquidos o gaseosos, y empleando un proceso de combustión. Además, en el programa de la asignatura también aborda dicha transformación energética en otra dirección, incluyendo así los procesos que ocurren en instalaciones frigoríficas y de acondicionamiento de aire. Se describen también las características de los equipos en los que tienen lugar dichas transformaciones, 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
A02	Saber aplicar los conocimientos al trabajo o vocación de una forma profesional y poseer las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área de estudio.
A03	Tener capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro del área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
A04	Poder transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
A05	Haber desarrollado habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
A08	Expresarse correctamente de forma oral y escrita.
A12	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.
A13	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en la Ingeniería Industrial.
A14	Conocimientos para realizar mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y trabajos análogos.
D03	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

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:

- Conocer los principales tipos de intercambiadores de calor, 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 los sistemas e instalaciones de refrigeración y de acondicionamiento de aire

6. TEMARIO

Tema 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE INGENIERÍA TÉRMICA

Tema 1.1 Necesidades de energía térmica en el mundo y en España

Tema 1.2 Unidades utilizadas en ingeniería térmica

Tema 1.3 Métodos de producción de energía térmica

Tema 2: INTERCAMBIADORES DE CALOR

Tema 2.1 Clasificación

Tema 2.2 Métodos de cálculo de intercambiadores de calor

Tema 3: MÁQUINAS TÉRMICAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO

Tema 3.1 Clasificación

Tema 3.2 Métodos de cálculo de las máquinas térmicas de desplazamiento positivo

Tema 4: PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA A PARTIR DE COMBUSTIBLES

Tema 4.1 Conceptos básicos de combustión

Tema 4.2 Tipos de combustibles

Tema 5: EQUIPOS DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA

Tema 5.1 Elementos básicos: quemadores, hogares y cámaras de combustión

Tema 5.2 Equipos: calderas, hornos y secadores

Tema 6: INSTALACIONES TÉRMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA MECÁNICA

Tema 6.1 Motores de combustión interna

Tema 6.2 Motores de combustión externa

Tema 7: INSTALACIONES TÉRMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA

Tema 7.1 Clasificación de las centrales térmicas

Tema 7.2 Componentes de una central térmica

Tema 7.3 Ciclos combinados

Tema 8: EMISIONES CONTAMINANTES

Tema 8.1 Origen y efecto de las emisiones contaminantes en procesos de combustión

Tema 8.2 Tecnologías para la reducción de emisiones contaminantes

Tema 9: SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN

Tema 9.1 Fluidos refrigerantes

Tema 9.2 Sistemas de refrigeración por compresión

Tema 9.3 Otros sistemas

Tema 10: SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO

Tema 10.1 Fundamentos y objetivos

Tema 10.2 Instalaciones

Tema 10.3 Psicrometría

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		0.96	24	S	N	Participativa, combinando pizarra y cañón proyector
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Combinación de métodos		0.16	4	N	-	En pizarra, participativa
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Combinación de métodos		0.16	4	S	S	En laboratorio
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]			3.6	90	N	-	Incluye tutorías
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación		0.24	6	S	S	Recuperable en la convocatoria extraordinaria
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL]	Trabajo dirigido o tutorizado		0.16	4	S	S	
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]			0.24	6	S	N	
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)		0.48	12	S	N	
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	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Elaboración de memorias de prácticas	33.33%	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. Se valorará la realización y exposición de trabajos, así como las pruebas de progreso.
Prueba final	66.67%	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 final) igual o superior a 5 puntos (sobre 10).
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 la evaluación de las memorias/guiones de prácticas, se evaluará una prueba final que constará de estas dos 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.

Evaluación no continua:

A través de examen que constará de dos 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:

Las mismas que la ordinaria

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Las mismas que en las dos anteriores

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

No asignables a temas	
Horas	Suma horas
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2
Tema 1 (de 10): CONCEPTOS BÁSICOS DE INGENIERÍA TÉRMICA	
Actividades formativas	
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][]	2.5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Tema 2 (de 10): INTERCAMBIADORES DE CALOR	
Actividades formativas	
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][]	12
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL][]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Tema 3 (de 10): MÁQUINAS TÉRMICAS DE DESPLAZAMIENTO POSITIVO	
Actividades formativas	
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	3
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	1.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][]	12
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	.5

Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Tema 4 (de 10): PRODUCCIÓN DE ENERGÍA TÉRMICA A PARTIR DE COMBUSTIBLES	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	18
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	1
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	.5
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Tema 5 (de 10): EQUIPOS DE APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA TÉRMICA	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	8
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	.25
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	.25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Tema 6 (de 10): INSTALACIONES TÉRMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA MECÁNICA	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	7
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.25
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	.25
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	.25
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Tema 7 (de 10): INSTALACIONES TÉRMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	5
Tema 8 (de 10): EMISIONES CONTAMINANTES	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.25
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	3
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	1
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Tema 9 (de 10): SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	14
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.5
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	.5
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1.5
Tema 10 (de 10): SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO	
Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	4.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.5
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	8.5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.25
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	1
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1.5
Actividad global	
Actividades formativas	Suma horas
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	4
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	4
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	90
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	6
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	24
Presentación de trabajos o temas [PRESENCIAL][Trabajo dirigido o tutorizado]	4
Pruebas de progreso [PRESENCIAL]	6
Resolución de problemas o casos [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	12
Total horas: 150	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS

Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población ISBN	Año	Descripción
DESANTES, J.M.; LAPUERTA, M	Fundamentos de combustión	Serv. Publ. UPV		1991	
ELVERS, B	Handbook of Fuels	Wiley-VCH		2008	
FERGUSON, C.R.:	Internal Combustion Engines:	John Wiley &		2004	
KIRKPATRICK, A.T	Applied Thermoscience	Sons			
GLASSMAN, I	Combustion	Academic Press		2008	
GOSSE, J	Technical Guide to Thermal Processes	Cambridge University Press		1986	
GUPTA, J.P	Working with Heat Exchangers. Questions and answers	Hemisphere		1990	
HERNÁNDEZ, J.J., RODRÍGUEZ, J., SANZ, J	Trasmisión de Calor para Ingenieros	Ediciones de la Universidad de Castilla-La Mancha		2010	
KREITH, F.	The CRC Handbook of Thermal Engineering	Springer-Verlag		2000	
LAPUERTA, M. ARMAS, O	Frío Industrial y Aire Acondicionado	Servicio de Publicaciones de la E.T.S.I. Industriales de Ciudad Real		2010	
LAPUERTA, M., HERNANDEZ, J.J	Tecnologías de la combustión	Ed. Universidad de Castilla-La Mancha		1998	