UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

GUÍA DOCENTE

1. DATOS GENERALES

Asignatura: FRIO INDUSTRIAL
Código: 310626
Tipología: OBLIGATORIA
Créditos ECTS: 6
Grado: 2328 - MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL
Curso académico: 2020-21
Centro: 602 - E.T.S. INGENIERÍA INDUSTRIAL CIUDAD REAL
Grupo(s): 10 20 11 21
Curso: 1
Duración: Primer cuatrimestre
Lengua principal de impartición: Español
Segunda lengua: Inglés
Uso docente de otras lenguas: Parte de la bibliografía se encuentra en inglés
English Friendly: N
Página web: Campus Virtual - Moodle
Bilingüe: S

Profesor: **JUAN JOSE HERNANDEZ ADROVER** - Grupo(s): **20**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/2D16	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926052438	juanjose.hernandez@uclm.es	

Profesor: **MAGIN LAPUERTA AMIGO** - Grupo(s): **21**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/2-D17	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926295431	magin.lapuerta@uclm.es	

Profesor: **JOSE RODRIGUEZ FERNANDEZ** - Grupo(s): **20**

Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/2-C12	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926052319	jose.rfernandez@uclm.es	

2. REQUISITOS PREVIOS

Para el desarrollo de la asignatura se harán uso de conceptos que se explican en cursos de grado en Ingeniería Industrial. El alumno debe saber que estos conocimientos se dan por sabidos y no se explicarán en clase ni en tutorías. Estos conceptos a los que se hace referencia son los tratados en Termodinámica Técnica, con especial referencia a la termodinámica básica y a la transferencia de calor.

Por tanto, para el correcto seguimiento de la asignatura es especialmente necesario que el alumno haya adquirido previamente las competencias y conocimientos de las siguientes asignaturas de formación común en la titulación de grado de la rama industrial: Termodinámica Técnica.

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

La vida actual no se concibe sin sistemas de frío y/o aire acondicionado a cualquier nivel de uso humano, es decir, en los sectores residencial, industrial (leáse industria y transporte) y terciario. Al mismo tiempo, estos sistemas requieren de su conocimiento conceptual, de operación y optimización con el objetivo de ser utilizados de forma eficiente debido al consumo energético que implica su uso y la consecuente emisión de contaminantes.

Esta asignatura tiene como antecedentes académicos la formación en termodinámica técnica e ingeniería térmica. En menor medida, pero también tiene relación con la Tecnología Energética. Todas estas asignaturas sirven de base de conocimientos para abordar el Frío Industrial.

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

Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
A01	Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analísticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
A02	Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas
A04	Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos
A05	Realizar la planificación estratégica y aplicarla a sistemas tanto constructivos como de producción, de calidad y de gestión medioambiental.
A06	Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.
A12	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.
B05	Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidáulicas e instalaciones de calor y frío industrial.
CB06	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
CB09	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
CB10	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
D01	Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
D04	Conocimientos y capacidades para proyectar y diseñar instalaciones eléctricas y de fluidos, iluminación, climatización y ventilación, ahorro y eficiencia energética, acústica, comunicaciones, domótica y edificios inteligentes e instalaciones de seguridad.

D06 Conocimientos y capacidades para realizar verificación y control de instalaciones, procesos y productos.
D07 Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes.

5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

Descripción

Conocer la clasificación y los criterios de diseño de sistemas de aire acondicionado

Conocer los criterios de selección de fluidos refrigerantes

Saber calcular cargas térmicas en locales y conductos de aire acondicionado

Saber hacer balances másicos y energéticos de diferentes sistemas de refrigeración

Saber resolver problemas de determinación de variables psicrométricas

Resultados adicionales

Conocer los diferentes métodos de refrigeración y las partes constructivas de los diferentes sistemas

Aplicación de sistemas de refrigeración y aire acondicionado a problemas concretos industriales.

6. TEMARIO

Tema 1: PRODUCCION DE FRIO: INTRODUCCION HISTORICA Y CLASIFICACION DE METODOS

Tema 2: FLUIDOS REFRIGERANTES

Tema 3: SISTEMAS DE REFRIGERACION POR COMPRESION SIMPLE

Tema 4: SISTEMAS DE REFRIGERACION POR COMPRESION MULTIPLE

Tema 5: SISTEMAS DE REFRIGERACION POR ABSORCION

Tema 6: SISTEMAS DE REFRIGERACION POR EYECCION

Tema 7: SISTEMAS DE REFRIGERACION POR EXPANSION

Tema 8: REFRIGERACION POR EFECTOS ESPECIFICOS

Tema 9: COMPONENTES DE SISTEMAS DE REFRIGERACION

Tema 10: SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO

Tema 11: VARIABLES Y DIAGRAMAS PSICROMETRICOS

Tema 12: TRANSFORMACIONES PSICROMETRICAS

Tema 13: CALCULO DE CARGAS TERMICAS

Tema 14: CALCULO DE CONDUCTOS DE AIRE

COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

La correspondecia entre el temario de la memoria verificada y el temario de la guía docente es la siguiente:

* Fluidos refrigerantes (memoria): Temas 1 y 2

* Sistemas de refrigeración por compresión simple y múltiple. Sistemas de refrigeración por absorción, eyección y expansión. Partes constructivas de sistemas de refrigeración (memoria): Temas 3 a 9

* Sistemas de aire acondicionado (memoria): Tema 10

* Variables y transformaciones psicrométricas (memoria): Temas 11 y 12

* Cargas térmicas y conductos de aire acondicionado (memoria): Temas 13 y 14

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	A01 A02 A04 A05 A06 A12 B05 D01 D04 D06 D07	1	25	N	-	
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Resolución de ejercicios y problemas	A02 A05 A06 A12 B05 CB09 D01 D04 D06	0.2	5	N	-	
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL]	Prácticas	A01 A02 B05 CB06 CB09 CB10 D04 D06 D07	0.8	20	S	S	
Talleres o seminarios [PRESENCIAL]	Seminarios	A12 D01 D06 D07	0.2	5	N	-	
Tutorías individuales [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	CB06 CB09 CB10	0.1	2.5	N	-	
Prueba final [PRESENCIAL]	Pruebas de evaluación	A01 A02 A04 A05 A06 A12 B05 CB06 CB09 CB10 D01 D04 D06 D07	0.1	2.5	S	S	
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA]	Trabajo autónomo	A01 A02 A04 A05 A06 A12 B05 CB06 CB09 CB10 D01 D04 D06 D07	3.6	90	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	Evaluacion continua	Evaluación no continua*	Descripción
Realización de prácticas en laboratorio	30.00%	0.00%	De este 30% (evaluación continua), el 10% será evaluado por la asistencia a las prácticas y el 20% por la evaluación del aprendizaje resultante de las mismas, que se realizará en la misma fecha de los exámenes ordinario y extraordinario.
Prueba final	70.00%	100.00%	
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:

La asignatura consta de dos bloques: uno correspondiente a los conocimientos adquiridos relacionados con los fluidos refrigerantes y los sistemas de refrigeración y otro relacionado con los conocimientos relativos a los sistemas de aire acondicionado. Se realizará una prueba parcial eliminatoria una vez terminado el primero bloque (mediados de curso). La prueba final constará de dos partes, una por cada bloque. Ambas partes tendrán el mismo peso en la nota final. Es necesario obtener una evaluación mínima de 4 puntos en ambas partes para realizar la media ponderada (fórmula anterior). La nota final para superar el curso debe ser igual o superior a 5.

Evaluación no continua:

La prueba final constará de dos bloques: uno correspondiente a los conocimientos adquiridos relacionados con los fluidos refrigerantes y los sistemas de refrigeración y otro relacionado con los conocimientos relativos a los sistemas de aire acondicionado. Ambos bloques tendrán contenidos de teoría y problemas, así como cuestiones y/o actividades relacionadas con las prácticas. Ambas partes tendrán el mismo peso en la nota final. Es necesario obtener una evaluación mínima de 4 puntos en ambas partes para realizar la media ponderada (fórmula anterior). La nota final para superar el curso debe ser igual o superior a 5.

Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se seguirán las mismas directrices que en la convocatoria ordinaria

Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Se realizará un examen único que abarque todo el contenido de la asignatura

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

No asignables a temas

Horas	Suma horas

Tema 1 (de 14): PRODUCCION DE FRIO: INTRODUCCION HISTORICA Y CLASIFICACION DE METODOS

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.1
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4

Tema 2 (de 14): FLUIDOS REFRIGERANTES

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7

Tema 3 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR COMPRESION SIMPLE

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.3
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	4

Tema 4 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR COMPRESION MULTIPLE

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	1
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.3
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6

Tema 5 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR ABSORCION

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.9
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.3
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9

Tema 6 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR EYECCION

Actividades formativas	Horas
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.4

Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Tema 7 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR EXPANSION	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	8
Tema 8 (de 14): REFRIGERACION POR EFECTOS ESPECIFICOS	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	7
Tema 9 (de 14): COMPONENTES DE SISTEMAS DE REFRIGERACION	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	5
Tema 10 (de 14): SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1.5
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Seminarios]	5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Tema 11 (de 14): VARIABLES Y DIAGRAMAS PSICROMETRICOS	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.3
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	9
Tema 12 (de 14): TRANSFORMACIONES PSICROMETRICAS	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1.5
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.2
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.1
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	5
Tema 13 (de 14): CALCULO DE CARGAS TERMICAS	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.2
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.2
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	8
Tema 14 (de 14): CALCULO DE CONDUCTOS DE AIRE	
Actividades formativas	**Horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	1.5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	.1
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	.1
Estudio o preparación de pruebas [AUTÓNOMA][Trabajo autónomo]	6
Actividad global	
Actividades formativas	**Suma horas**
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5
Prácticas de laboratorio [PRESENCIAL][Prácticas]	20
Talleres o seminarios [PRESENCIAL][Seminarios]	5
Tutorías individuales [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	2.5
Prueba final [PRESENCIAL][Pruebas de evaluación]	2.5
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
Magin Lapuerta Amigo, Octavio Armas Vergel	Frío Industrial y Aire Acondicionado	Librería-papelería eÑe	Ciudad Real	84-608-0464-X	2010	