



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

<b>Asignatura:</b> FRIO INDUSTRIAL	<b>Código:</b> 310626
<b>Tipología:</b> OBLIGATORIA	<b>Créditos ECTS:</b> 6
<b>Grado:</b> 2328 - MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA INDUSTRIAL	<b>Curso académico:</b> 2019-20
<b>Centro:</b> 605 - E.T.S. DE INGENIERÍA INDUSTRIAL ALBACETE	<b>Grupo(s):</b> 10 11 20 21
<b>Curso:</b> 1	<b>Duración:</b> Primer cuatrimestre
<b>Lengua principal de impartición:</b> Español	<b>Segunda lengua:</b> Inglés
<b>Uso docente de otras lenguas:</b>	<b>English Friendly:</b> N
<b>Página web:</b> Campus Virtual	<b>Bilingüe:</b> S

Profesor: <b>MAGIN LAPUERTA AMIGO</b> - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
Politécnico/2-D17	MECÁNICA ADA. E ING. PROYECTOS	926295431	magin.lapuerta@uclm.es	Presencial: Se publicará al comienzo del curso Telemática: Permanentemente en la dirección de email y en campus virtual (plataforma Moodle)
Profesor: <b>JOSE RODRIGUEZ FERNANDEZ</b> - 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	Presencial: a decidir con los alumnos al comienzo del curso Telemática: Permanentemente en la dirección de email y en campus virtual (plataforma Moodle)

### 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 (léase 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, analíticos 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 hidráulicas 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.

**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**

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

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

**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 correspondencia 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	Rec	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	N	
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	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	-	-	
<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

Rec: Actividad formativa recuperable

**8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES**

Sistema de evaluación	Valoraciones		Descripción
	Estudiante presencial	Estud. semipres.	
Prueba final	70.00%	0.00%	
Realización de prácticas en laboratorio	30.00%	0.00%	De este 30%, 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.
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>0.00%</b>	

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

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. Es necesario obtener una evaluación mínima de 4 puntos en alguna de las partes para realizar la media ponderada (60% fluidos refrigerantes y sistemas de refrigeración; 40% sistemas de aire acondicionado). Dicha media ponderada valdrá el 70% de la nota. Por otra parte se realizará una evaluación de los contenidos de las prácticas las practicas que valdrá un 20% de la nota. El 10% restante se evaluará por la asistencia a las prácticas de laboratorio. La nota final para superar el curso debe ser igual o superior a 5.

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
No asignables a temas	
Horas	Suma horas
<b>Tema 1 (de 14): PRODUCCION DE FRIO: INTRODUCCION HISTORICA Y CLASIFICACION DE METODOS</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 2 (de 14): FLUIDOS REFRIGERANTES</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	2.5
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]	7
<b>Tema 3 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR COMPRESION SIMPLE</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 4 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR COMPRESION MULTIPLE</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 5 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR ABSORCION</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 6 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR EYECCION</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 7 (de 14): SISTEMAS DE REFRIGERACION POR EXPANSION</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 8 (de 14): REFRIGERACION POR EFECTOS ESPECIFICOS</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>

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
<b>Tema 9 (de 14): COMPONENTES DE SISTEMAS DE REFRIGERACION</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 10 (de 14): SISTEMAS DE AIRE ACONDICIONADO</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 11 (de 14): VARIABLES Y DIAGRAMAS PSICROMETRICOS</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 12 (de 14): TRANSFORMACIONES PSICROMETRICAS</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 13 (de 14): CALCULO DE CARGAS TERMICAS</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Tema 14 (de 14): CALCULO DE CONDUCTOS DE AIRE</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
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
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Método expositivo/Lección magistral]	25
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Resolución de ejercicios y problemas]	5.5
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
<b>Total horas: 150.5</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>
Magin Lapuerta Amigo, Octavio Armas Vergel	Frío Industrial y Aire Acondicionado	Librería-papelería eÑe	Ciudad Real	84-608-0464-X	2010	