



## GUÍA DOCENTE CURSO: 2016-17

**DATOS BÁSICOS DE LA ASIGNATURA**

Asignatura:	Termotecnia		
Código de asignatura:	44102202	Plan:	Grado en Ingeniería Química Industrial (Plan 2010)
Año académico:	2016-17	Ciclo formativo:	Grado
Curso de la Titulación:	2	Tipo:	Obligatoria
Duración:	Primer Cuatrimestre		

**Otros Planes en los que se imparte la Asignatura**

Plan	Ciclo Formativo	Tipo	Curso	Duración
Máster en Ingeniería Industrial	Máster Universitario Oficial	Complementos De Formación	1	Primer Cuatrimestre
Grado en Ingeniería Mecánica (Plan 2010)	Grado	Obligatoria	2	Primer Cuatrimestre
Grado en Ingeniería Eléctrica (Plan 2014)	Grado	Obligatoria	2	Primer Cuatrimestre
Grado en Ingeniería Electrónica Industrial (Plan 2010)	Grado	Obligatoria	2	Primer Cuatrimestre

**DISTRIBUCIÓN HORARIA DE LA ASIGNATURA SEGÚN NORMATIVA**

	Créditos:	6	Horas Presenciales del estudiante:	45
			Horas No Presenciales del estudiante:	105
			Total Horas:	150

**UTILIZACIÓN DE LA PLATAFORMA VIRTUAL:**

Apoyo a la docencia

**DATOS DEL PROFESORADO**

Nombre	<b>Molina Aiz, Francisco Domingo</b>		
Departamento	Dpto. de Ingeniería		
Edificio	Edificio Científico Técnico II - A 1		
Despacho	20		
Teléfono	+34 950 015449	E-mail (institucional)	<a href="mailto:fmolina@ual.es">fmolina@ual.es</a>
Recursos Web personales	<a href="#">Web de Molina Aiz, Francisco Domingo</a>		
Nombre	<b>Alvarez Martínez, Antonio Jesús</b>		
Departamento	Dpto. de Ingeniería		
Edificio	Edificio Científico Técnico II - A BAJA		
Despacho	01		
Teléfono	+34 950 015825	E-mail (institucional)	<a href="mailto:ajalvare@ual.es">ajalvare@ual.es</a>
Recursos Web personales	<a href="#">Web de Alvarez Martínez, Antonio Jesús</a>		

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

Firmado Por	Universidad De Almeria		Fecha	20/09/2016
ID. FIRMA	<a href="mailto:blade39adm.ual.es">blade39adm.ual.es</a>	<a href="https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==">9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==</a>	PÁGINA	1/12

[9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==](https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==)

## ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

Actividades previstas para el aprendizaje y distribución horaria del trabajo del estudiante por actividad (estimación en horas)

I. ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE (Presenciales / Online)	• Gran Grupo	4,0
	• Grupo Docente	22,0
	• Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	19,0
	<i>Total Horas Presenciales/On line ...</i>	45,0
II. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES DEL ESTUDIANTE (Trabajo Autónomo)	• ( Trabajo en grupo, Trabajo individual )	105
	<i>Total Horas No Presenciales ...</i>	105
TOTAL HORAS DE TRABAJO DEL ESTUDIANTE		150,0

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

Firmado Por	Universidad De Almeria	Fecha	20/09/2016
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	2/12



9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

## ELEMENTOS DE INTERÉS PARA EL APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

### Justificación de los contenidos

Los contenidos incluidos en la asignatura de Termotecnia pretenden que los estudiantes adquieran los conocimientos de termodinámica aplicada y de transmisión de calor que les permitan analizar el funcionamiento de los equipos industriales en los que intervienen procesos con transmisión de calor.

También persigue el objetivo de que los estudiantes comprendan los principios básicos de transmisión de calor y sean capaces de aplicarlos a la resolución de problemas de ingeniería.

Del mismo modo los contenidos de esta asignatura incluyen los conocimientos básicos y la aplicación de tecnologías medioambientales y de sostenibilidad.

### Materia con la que se relaciona en el Plan de Estudios

Los contenidos de la asignatura de Termotecnia se basan en conocimientos adquiridos en las materias de Matemáticas y Física del módulo de Formación Básica de Primer Curso. También se relacionan con la asignatura de Ingeniería Fluidomecánica del módulo Formación común de la Rama Industrial de 2º Curso, la asignatura de Máquinas y Motores Térmicos del módulo de Especialidad mecánica y la asignatura de Instalaciones Industriales del módulo de Intensificación en Mecánica de 4º Curso.

Los contenidos sobre transferencia de calor sirven de base a otras asignaturas como Operaciones Básicas de la Ingeniería Química, Operaciones de Separación, Ingeniería de la Reacción Química y Termodinámica y Cinética aplicada a la Ingeniería Química, Reactores Químicos e Experimentación en Ingeniería Química del módulo de Especialidad en Química Industrial de Tercer Curso.

Los contenidos de la asignatura también se relacionan con la asignatura de Ingeniería de Procesos Químicos y Biotecnológicos del módulo de Especialidad en Química Industrial y de los módulos de Formación Complementaria de otra Especialidad y de Optatividad en el Grado de Ingeniería Electrónica Industrial.

### Conocimientos necesarios para abordar la Asignatura

Los conocimientos previos necesarios para la asignatura son nociones básicas de Física (Procesos termodinámicos) y de Matemáticas (Cálculos geométricos, derivación e integración), así como un nivel básico de lectura en inglés.

### Requisitos previos recogidos en la memoria de la Titulación

Ninguno en los actuales planes de estudio para su impartición y docencia.

## COMPETENCIAS

### Competencias Generales

*Competencias Genéricas de la Universidad de Almería*

- Conocimientos básicos de la profesión
- Comunicación oral y escrita en la propia lengua
- Trabajo en equipo

*Otras Competencias Genéricas*

- Comprender y poseer conocimientos
- Aplicación de conocimientos
- Capacidad de emitir juicios
- Capacidad de comunicar y aptitud social
- Habilidad para el aprendizaje

### Competencias Específicas desarrolladas

#### Competencias de la Rama Industrial

**CR11.** Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.

**CR110.** Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad.

#### Competencias Específicas del Título

**CT3 -** Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

**CT4 -** 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.

**CT5 -** Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

Firmado Por	Universidad De Almería	Fecha	20/09/2016
ID. FIRMA	blade39adm.ual.es	PÁGINA	3/12
			
9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==			

**CT6** - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

**CT7** - Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

### **OBJETIVOS/RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

- Comprende los conceptos fundamentales relacionados con los distintos mecanismos que intervienen en la transferencia de calor y aplicación de sus ecuaciones básicas.
- Identifica los elementos básicos de una instalación de intercambio de calor, de calefacción o refrigeración, su función y condiciones de trabajo mediante la utilización de catálogos técnicos.
- Utiliza transductores o sensores de temperatura, flujo de calor, humedad, velocidad del aire y radiación como herramientas de análisis de los procesos de transferencia de calor en la ingeniería.
- Gestiona información técnica (catálogos comerciales y normativa) disponible para la resolución de problemas prácticos de dimensionado de instalaciones o equipos térmicos.
- Reconoce las magnitudes y los valores que determinan el funcionamiento de los equipos térmicos, relacionándolos con el comportamiento de los mismos y comparándolos con sus rangos de funcionamiento.
- Configura instalaciones de climatización para el tratamiento del aire húmedo.
- Reconoce los procesos de generación de calor analizando los principios de la combustión y su campo de aplicación.
- Reconoce los elementos de una instalación de calefacción, describiendo sus principios de funcionamiento y campo de aplicación.
- Calcula las cargas térmicas de instalaciones frigoríficas, de climatización y calefacción, justificando los procedimientos y resultados obtenidos.

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

<b>Firmado Por</b>	<b>Universidad De Almeria</b>	<b>Fecha</b>	<b>20/09/2016</b>
<b>ID. FIRMA</b>	<b>blade39adm.ual.es</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>4/12</b>
			
9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==			

**BLOQUES TEMÁTICOS Y MODALIDADES ORGANIZATIVAS**

<b>Bloque</b>	Bloque 1. Conceptos básicos de transferencia de calor y humedad En este bloque se analizan los procesos de transferencia de calor y de humedad que intervienen en las instalaciones industriales.
---------------	---

**Contenido/Tema**

	<b>Tema 1.</b> Transmisión de calor por conducción 1.1. Modos de propagación del calor. 1.2. Conducción en régimen permanente. 1.3. Ecuación general de transmisión por conducción. 1.4. Conductividad térmica y resistencia térmica. 1.5. Casos particulares de interés en la industria.
--	--

**Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo**

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Gran Grupo	Clase magistral participativa	Presentación. Conceptos básicos sobre los procesos de transferencia de calor. Ley de Fourier.	3,5
	Otros	Resolución de problemas: Cálculo de la transferencia de calor por conducción.	0,5
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Tareas de laboratorio	P1. Medida experimental de la resistencia térmica de un material.	1,5

**Descripción del trabajo autónomo del alumno**

Resolución de los problemas del tema 1 disponibles en la WebCT.  
Realización de la Ficha 1: Medida experimental de la resistencia térmica de un material.  
Lectura de un artículo científico en inglés relacionado con la asignatura y disponible en la WebCT.

**Contenido/Tema**

	<b>Tema 2.</b> Transmisión de calor por convección 2.1. Introducción. Capa límite. 2.2. Ecuaciones básicas de la convección. 2.3. Análisis dimensional. 2.4. Correlaciones usuales para convección libre. 2.5. Correlaciones usuales para convección forzada. 2.6. Transmisión del calor en los cambios de estado.
--	--

**Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo**

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Capas límites dinámica y térmica. Ecuación de enfriamiento de Newton.	1,0
	Otros	Resolución de problemas: Cálculo del flujo de calor por convección.	1,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Estudio de casos	P2. Aplicación de los números adimensionales al estudio de la convección.	1,5

**Descripción del trabajo autónomo del alumno**

Resolución de los problemas del tema 2 disponibles en WebCT.  
Realización de la Ficha 2: Aplicación de los números adimensionales al estudio de la convección.

**Contenido/Tema**

	<b>Tema 3.</b> Transmisión del calor por radiación 3.1. Características de la radiación. 3.2. Leyes de la radiación. 3.3. Intercambio radiativo entre superficies. 3.4. Factores de forma. 3.5. Radiación en presencia de gases.
--	---

**Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo**

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

<b>Firmado Por</b>	<b>Universidad De Almería</b>	<b>Fecha</b>	<b>20/09/2016</b>
<b>ID. FIRMA</b>	<b>blade39adm.ual.es</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>5/12</b>



9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Conceptos básicos sobre transmisión de calor por radiación.	1,5
	Otros	Cálculo del intercambio de calor entre superficies y aplicación de los factores de forma.	0,5
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			
Resolución de los problemas del tema 3 disponibles en la WebCT. Lectura del artículo en inglés.			
<b>Contenido/Tema</b>			
	<b>Tema 4.</b> Intercambiadores de calor 4.1. Clasificación de los intercambiadores de calor. 4.2. Distribución de temperatura en el interior de intercambiadores. 4.3. Coeficiente global de transmisión de calor. 4.4. Efectividad y Número de Unidades de Transmisión.		
<b>Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo</b>			
Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Análisis de los diferentes tipos de intercambiadores.	1,0
	Otros	Resolución de problemas: Estudio de intercambiadores multitubulares.	1,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Demostración de procedimientos específicos	P3. Dimensionamiento de un intercambiador multitubular mediante una hoja de cálculo Excel.	1,5
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			
Resolución de problemas de intercambiadores. Realización de la Ficha 3: Dimensionamiento de un intercambiador multitubular.			
<b>Contenido/Tema</b>			
	<b>Tema 5.</b> Transmisión de calor en superficies extendidas. 5.1. Superficies extendidas. 5.2. Ecuación general de las superficies extendidas. 5.3. Aletas longitudinales de espesor uniforme y agujas de sección recta constante. 5.4. Aletas longitudinales de gran longitud. 5.5. Aletas anulares.		
<b>Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo</b>			
Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Resolución de problemas	Dimensionado de aletas de enfriamiento.	2,0
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			
Resolución de los problemas disponibles en la WebCT del tema 5.			
<b>Contenido/Tema</b>			
	<b>Tema 6.</b> Psicrometría y acondicionamiento de aire 6.1. Conceptos básicos. 6.2. Diagramas psicrométricos. 6.3. Mezclas de aire húmedo. 6.4. Operaciones de tratamiento del aire húmedo. 6.5. Instalaciones de climatización. 6.6. Instrumentos de medida del aire húmedo.		
<b>Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo</b>			
Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Identificación de las propiedades del aire húmedo. Uso del diagrama psicrométrico.	0,5
	Otros	Resolución de problemas: Operaciones de tratamiento del aire. Humectación y deshumectación del aire.	1,5
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Tareas de laboratorio	P4. Cálculo de un sistema de recirculación de aire.	1,5
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

Firmado Por

Universidad De Almería

Fecha

20/09/2016

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

PÁGINA

6/12



9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

Estudio de las diferentes variables que definen el estado de una masa de aire húmedo.

Resolución de los problemas disponibles en la WebCT del tema 6.

Realización de la Ficha 4. Cálculo de un sistema de recirculación de aire.

<b>Bloque</b>	<b>Bloque 2: Generación de calor</b> En el segundo bloque se estudia la combustión como forma de generación de calor y su aplicación a los calefactores de aire y al calentamiento de agua o de vapor en las calderas. Dentro de este bloque se incluye el estudio de la utilización de biomasa en la generación de calor.
---------------	--

**Contenido/Tema**

	<b>Tema 7.</b> Principios de generación de calor y energía de la biomasa 7.1. Teoría de la combustión. Análisis y productos. 7.2. Clasificación de los combustibles. 7.3. Características de los combustibles. Poder calorífico. 7.4. Utilización de la biomasa como fuente de energía. 7.5. Aire necesario en la combustión. 7.6. Coeficientes de exceso de aire. 7.7. Análisis de humos. Rendimiento de la combustión.
--	---

**Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo**

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Análisis de los procesos de combustión.	1,5
	Otros	P5. Beneficios e inconvenientes de la utilización de la biomasa en al genera térmica.	1,5

**Descripción del trabajo autónomo del alumno**

Lectura de documentos sobre biocombustibles.

Lectura del artículo científico.

**Contenido/Tema**

	<b>Tema 8.</b> Calderas y generadores de aire caliente 8.1. Descripción de instalaciones de calefacción. Componentes y parámetros de funcionamiento. 8.2. Esquemas de instalaciones. 8.3. Tipos de calderas y quemadores. 8.4. Vasos de expansión. Bombas y circuladores. 8.5. Elementos auxiliares de instalaciones de calefacción. 8.6. Emisores e intercambiadores de calor. 8.7. Selección de equipos y elementos. 8.8. Generadores de aire caliente de combustión indirecta. 8.9. Generadores de gases calientes de combustión directa.
--	---

**Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo**

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Tipos de calderas y análisis de su funcionamiento.	0,5
	Sesión de evaluación	Prueba escrita de los conocimientos teóricos y prácticos de los Bloques 1 y 2 (Temas 1-8).	1,0

**Descripción del trabajo autónomo del alumno**

Busqueda de información sobre calderas.

<b>Bloque</b>	<b>Bloque 3. Criterios de sostenibilidad en las instalaciones térmicas</b> En este bloque se desarrolla el cálculo del balance térmico que se produce en un local como consecuencia de los intercambios energéticos que se desarrollan en su interior y con el medio ambiente. También se analizan las principales propiedades de los materiales aislantes que permiten limitar la demanda energética de los edificios. Otro aspecto analizado será el rendimiento de las instalaciones térmicas y de sus equipos y los criterios y sistemas de ahorro energético que se les pueden aplicar.
---------------	--

**Contenido/Tema**

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

<b>Firmado Por</b>	<b>Universidad De Almería</b>	<b>Fecha</b>	<b>20/09/2016</b>
<b>ID. FIRMA</b>	<b>blade39adm.ual.es</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>7/12</b>
			
9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==			

	<p><b>Tema 9. Balance térmico en edificios</b></p> <p>9.1. Condiciones exteriores e interiores de diseño para el cálculo de cargas.</p> <p>9.2. Cálculo de la carga térmica de una instalación frigorífica. Normativa de aplicación.</p> <p>9.3. Cálculo de la carga térmica de una instalación de calefacción. Normativa de aplicación.</p>
--	--

**Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo**

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Tareas de laboratorio	P6. Análisis del balance de energía en una cámara frigorífica.	1,5

**Descripción del trabajo autónomo del alumno**

Resolución de los problemas disponibles en WebCT del Tema 9.  
Realización de la Ficha 5: Cálculo del balance térmico en un local.

**Contenido/Tema**

	<p><b>Tema 10. Aislamiento térmico y limitación de la demanda energética</b></p> <p>10.1. Limitación de las pérdidas de calor en tuberías.</p> <p>10.2. Cálculo de aislamiento térmico y características de los aislamientos. Calorifugado de tuberías.</p> <p>10.3. Gases de efecto invernadero, calentamiento global y cambio climático.</p> <p>10.4. Limitación de la demanda energética. Código técnico de la edificación (CTE).</p> <p>10.5. Cálculo de transmitancia térmica, permeabilidad y condensaciones en la envolvente de un edificio.</p>
--	---

**Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo**

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Procedimientos de cálculo del espesor de aislantes.	0,5
	Otros	Resolución de problemas: Cálculo del espesor de aislantes según la guía del IDAE.	1,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Tareas de laboratorio	P7. Cálculo del espesor de aislante necesario en un cerramiento para limitar la pérdida de calor.	2,0

**Descripción del trabajo autónomo del alumno**

Lectura del Código Técnico en la Edificación (CTE) disponible en la WebCT.  
Cálculo del espesor de aislante necesario en un cerramiento.

**Contenido/Tema**

	<p><b>Tema 11. Ahorro y eficiencia energética en las instalaciones térmicas</b></p> <p>11.1. Equivalencia energética y de emisiones de CO2 de combustibles.</p> <p>11.2. Evaluación energética de sistemas de generación de calor.</p> <p>11.3. Demanda de combustible. Determinación de consumos.</p> <p>11.4. Exigencias reglamentarias sobre eficiencia energética. Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).</p> <p>11.5. Evaluación energética de sistemas de distribución térmica.</p> <p>11.6. Recuperación de energía. Principios funcionales. Eficacia y rendimiento.</p> <p>11.7. Valoración del ahorro energético de los sistemas de control de instalaciones.</p>
--	---

**Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo**

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Técnicas de ahorro energético en las instalaciones térmicas.	1,0

**Descripción del trabajo autónomo del alumno**

Lectura del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE).

<b>Bloque</b>	<p><b>Bloque 4. Generación de frío e instalaciones frigoríficas de compresión mecánica</b> En el cuarto bloque se analizan los distintos sistemas físico-químicos que permiten producir frío, prestando especial atención a los sistemas de absorción que reducen el impacto ambiental. También se estudian de forma detallada los distintos componentes de una instalación de refrigeración de compresión mecánica y se adquieren los conocimientos básicos para su diseño.</p>
---------------	--

**Contenido/Tema**

	<p><b>Tema 12. Producción de frío. Refrigeración por absorción.</b></p> <p>12.1. Instalaciones de refrigeración tipo. Clasificación. Elementos constituyentes y características técnicas.</p>
--	---

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

<b>Firmado Por</b>	<b>Universidad De Almería</b>	<b>Fecha</b>	<b>20/09/2016</b>
<b>ID. FIRMA</b>	<b>blade39adm.ual.es</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>8/12</b>
			
9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==			



	12.2. Instalaciones de compresión en varias etapas.		
	12.3. Instalaciones de absorción.		
	12.4. Configuración de instalaciones frigoríficas de pequeña potencia. Selección de máquinas y elementos.		
<b>Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo</b>			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Aprendizaje basado en problemas	Presentación de los distintos sistemas que permiten producir frío.	1,0
	Tareas de laboratorio	P8. Representación de una instalación de compresión en un diagrama de presión-entalpía.	1,5
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			
Lectura del artículo científico.			
Realización de la Ficha 5. Representación de una instalación de compresión en un diagrama de presión-entalpía.			
<b>Contenido/Tema</b>			
	<b>Tema 13. Compresión mecánica</b> 13.1. Diagramas termodinámicos para el estudio de ciclos frigoríficos. 13.2. Ciclo de una máquina frigorífica perfecta. 13.3. Máquina real teórica. 13.4. Efecto de la temperatura de vaporización y condensación sobre la eficacia del ciclo. 13.5. Recalentamiento del vapor y subenfriamiento del líquido. 13.6. Pérdidas de presión. 13.7. Coeficiente de capacidad (Coefficient of Performance, COP).		
<b>Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo</b>			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Análisis del funcionamiento real y teórico de las instalaciones de compresión.	4,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Tareas de laboratorio	P10. Dimensionamiento de los principales elementos para una instalación frigorífica.	1,5
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			
Realización de la Ficha 5: Selección de los diferentes componentes de una instalación de refrigeración (Evaporador, compresor y condensador).			
Preparación de la prueba de evaluación de los temas 7-11.			
<b>Contenido/Tema</b>			
	<b>Tema 14. Elementos principales de las instalaciones de compresión mecánica.</b> 14.1. Descripción y principio de funcionamiento de los compresores. 14.2. Rendimiento volumétrico y potencia necesaria en el compresor. 14.3. Régimen de funcionamiento y selección del compresor. 14.4. Características, función y tipos de evaporadores. 14.5. Coeficiente global de transmisión de calor y capacidad frigorífica de los evaporadores. 14.6. Escarce y desescarce de los evaporadores. 14.7. Clasificación y funcionamiento de los condensadores. 14.8. Selección de los condensadores. 14.9. Torres de enfriamiento o de recuperación.		
<b>Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo</b>			
<i>Modalidad Organizativa</i>	<i>Procedimientos y Actividades Formativas</i>	<i>Observaciones</i>	<i>Horas Pres./On line</i>
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Funcionamiento de los principales elementos de las instalaciones de compresión mecánica.	1,5
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Trabajo en equipo	P10. Exposición en grupos de trabajo: Exposición de los resúmenes de los artículos científicos.	2,0
<b>Descripción del trabajo autónomo del alumno</b>			
Finalización del trabajo individual sobre el artículo científico y entrega de un resumen con un comentario crítico del artículo a través de la WebCT.			
<b>Contenido/Tema</b>			
	<b>Tema 15. Regulación y control del sistema frigorífico y refrigerantes</b> 15.1. Dispositivos de expansión.		

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

Firmado Por

Universidad De Almería

Fecha

20/09/2016

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

PÁGINA

9/12



9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

	15.2. Válvulas de presión constante y válvulas de seguridad.
	15.3. Elementos anexos al circuito.
	15.4. Elementos de regulación y protección.
	15.5. Clasificación de refrigerantes en función de toxicidad.
	15.6. Mezclas de refrigerantes, características y deslizamiento.

**Modalidades Organizativas y Metodología de Trabajo**

Modalidad Organizativa	Procedimientos y Actividades Formativas	Observaciones	Horas Pres./On line
Grupo Docente	Clases magistrales/participativas	Funcionamiento de los distintos sistemas de regulación y control.	0,5
	Otros	Prueba escrita de los conocimientos teóricos y prácticos de los Bloques 3 y 4 (Temas 9-15).	1,0
Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	Tareas de laboratorio	P11. Regulación de un sistema de refrigeración mediante distintas válvulas.	1,5

**Descripción del trabajo autónomo del alumno**

Memoria sobre el funcionamiento de distintos sistemas de control.

Realización de la memoria de teoría correspondiente al bloque 4 (Temas 12-15)

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

<b>Firmado Por</b>	<b>Universidad De Almeria</b>	<b>Fecha</b>	<b>20/09/2016</b>
<b>ID. FIRMA</b>	<b>blade39adm.ual.es</b>	<b>PÁGINA</b>	<b>10/12</b>



9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

## PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS

### Criterios de Evaluación

- Las actividades formativas de presentación de conocimientos y procedimientos y de estudio individual serán evaluadas mediante pruebas escritas presenciales que corresponderán a un 50-70% de la calificación, siendo necesario alcanzar una puntuación mínima de 5/10 para poder superar la asignatura.

- Se evaluarán las competencias: UAL1, UAL4, RD1, RD2, CT3, CT4, CT6, CRI1 y CRI10.

- Los estudiantes entregarán durante el desarrollo de la asignatura problemas y ejercicios propuestos por el profesor e informes de prácticas de laboratorio, para comprobar la adquisición de competencias prácticas de la asignatura. Mediante los informes de prácticas de laboratorio se evaluarán las competencias en base a las rúbricas publicadas en el Aula Virtual de la asignatura. La calificación de las mismas será Excelente, Buena, Correcta y No Apto, computando un 20-30% de la calificación final.

- Los informes de las prácticas 1, 2, 4, 6, 7, 9 y 11 evaluarán las competencias: UAL1, UAL4, RD1, RD2, RD3, RD4, CT3 y CRI1. Las prácticas 2 y 11 la competencia: RD5. Las prácticas 5 y 11 las competencias: CT7 y CRI10. Las prácticas 4, 6 y 9 la competencia: CT5. Las prácticas 4, 6, 7 y 9 también evaluarán la competencia: CT4.

- Las actividades formativas en las que los alumnos realicen actividades de carácter grupal serán evaluadas a partir de la documentación entregada por el grupo del alumno. El peso de este apartado en la calificación será de un 10-20%.

- Mediante los informes de las prácticas 1, 2, 6, 9 y 11 se evaluará la competencia UAL6.

### Porcentajes de Evaluación de las Actividades a realizar por los alumnos

	Actividad	(Nº horas)	Porcentaje
I. ACTIVIDADES DEL ESTUDIANTE (Presenciales / Online)	• Gran Grupo	( 4 )	0 %
	• Grupo Docente	( 22 )	60 %
	• Grupo de Trabajo/Grupo Reducido	( 19 )	20 %
II. ACTIVIDADES NO PRESENCIALES DEL ESTUDIANTE (Trabajo autónomo)	• ( Trabajo en grupo, Trabajo individual )	(105)	20 %

### Instrumentos de Evaluación

- Pruebas, ejercicios, problemas.
- Valoración final de informes, trabajos, proyectos, etc.
- Pruebas finales (escritas u orales).
- Otros:

La existencia de exámenes o trabajos prácticos con algún ejercicio idéntico supondrá el no cumplimiento por parte de todos los alumnos implicados con el apartado 2 del artículo 7 sobre Deberes del alumnado del Reglamento de Evaluación del Aprendizaje del alumnado en la Universidad de Almería (aprobado por Consejo de Gobierno de 7 de junio de 2010).

El Artículo 7 en su apartado 2º indica que "El alumnado tiene el deber de realizar los exámenes de forma individual, utilizando únicamente el material que se autorice. En el caso de que se incumpla esta obligación, el examen quedará anulado de manera individual, contará convocatoria, y se levantará acta de la incidencia."

El material autorizado para la realización de exámenes, del que se podrá disponer en las mesas, será el DNI (u otro documento oficial) para identificación (según indica el Artículo 7, apartado 1), calculadora no programable, bolígrafos, lápiz, goma y regla de medir. Durante la realización de los exámenes no estará permitido el uso de calculadoras programables, de relojes ni de teléfonos móviles.

### Mecanismos de seguimiento

- Asistencia a tutorías
- Alta y acceso al aula virtual
- Participación en herramientas de comunicación (foros de debate, correos)
- Entrega de actividades en clase
- Entrega de actividades en tutorías
- Entrega de actividades en aula virtual

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

Firmado Por

Universidad De Almería

Fecha

20/09/2016

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

PÁGINA

11/12



9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

## BIBLIOGRAFÍA

### Bibliografía recomendada

#### Básica

- Termotecnia (*Juan Antonio de Andrés y Rodríguez-Pomatta, Santiago Aroca Lastra, M<sup>a</sup> Isabel de Andrés y Rodríguez-Pomatta*) - Bibliografía básica
- Termotecnia : calor industrial (*Arco Vicente, Luis del*) - Bibliografía básica
- Transferencia de calor (*Mills, A.F.*) - Bibliografía básica
- Transmisión del calor (*Alan J. Chapman*) - Bibliografía básica

#### Complementaria

- Diseño y cálculo de intercambiadores de calor monofásicos. (*JOSE MARÍA MARÍN HERRERO, SILVIA GUILLÉN LAMBEA*) - Bibliografía complementaria
- Ingeniería del frío : teoría y práctica (*Sánchez y Pineda de las Infantas, María Teresa*) - Bibliografía complementaria

### Bibliografía existente en el Sistema de Información de la Biblioteca de la UAL

Puede ver la bibliografía existente en la actualidad en el Sistema de Gestión de Biblioteca consultando en la siguiente dirección:

<http://almirez.ual.es/search/e?SEARCH=TERMOTECNIA>

### DIRECCIONES WEB

- <http://www.apiheattransfer.com/es/index.htm>  
*Información técnica sobre intercambiadores de calor de la marca API*
- <http://www.tranter.com/europe>  
*Intercambiadores de calor Tranter*
- <http://www.lytron.com/>  
*Intercambiadores de calor Lytron*
- [http://www.muel.com/productdivisions/dairy\\_farm\\_equipment/HeatExchangers/](http://www.muel.com/productdivisions/dairy_farm_equipment/HeatExchangers/)  
*Intercambiadores de calor Mueller*
- <http://www.viessmann.es/es/products.html>  
*Calderas Viessmann*
- <http://www.cerney.es/>  
*Calderas CERNEY*
- <http://www.bitzer.de/products/index.php>  
*Compresores Bitzer*
- <http://www.searle.co.uk>  
*Evaporadores y condensadores Searle*
- <http://www.parker.com>  
*Elementos de control Parker*

Puede verificar la autenticidad, validez e integridad de este documento en la dirección:  
<https://verificarfirma.ual.es/verificarfirma/code/9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==>

Firmado Por

Universidad De Almeria

Fecha

20/09/2016

ID. FIRMA

blade39adm.ual.es

9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==

PÁGINA

12/12



9n6U52MjZe6fLaT4kNKu8Q==