



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnología frigorífica y climatización

Asignatura	Tecnología frigorífica y climatización			
Código	V09G290V01702			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	9	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Diz Montero, Rubén Fernández Seara, Jose			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	El objetivo de la asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos básicos necesarios para el diseño y cálculo de instalaciones de refrigeración por compresión de vapor y para la selección y dimensionamiento de sus diversos componentes, así como el que conozca también otros tipos de sistemas de refrigeración utilizados actualmente.			

## Competencias

Código	
C40	Op3 Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío.
C41	Op4 Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales.
D6	Conocer y manejar la legislación aplicable al sector, conocer el entorno social y empresarial y saber relacionarse con la administración competente integrando este conocimiento en la elaboración de proyectos de ingeniería y en el desarrollo de cualquiera de los aspectos de su labor profesional.
D7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para ello.
D8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en producción de frío industrial.	C40 C41	D1 D6 D8
Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica.	C40 C41	D1 D3
Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización.	C40 C41	D1 D6 D7

Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización.	C40 C41	D1 D5 D6 D8
Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización.	C40 C41	D1 D3 D8
Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío.	C40 C41	D1 D3

## Contenidos

Tema	
INTRODUCCIÓN A LA TERMODINÁMICA DE LA REFRIGERACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Repaso de conceptos básicos de termodinámica</li> <li>2. Principios de termodinámica</li> <li>3. Conceptos básicos sobre producción de frío</li> <li>4. Estudio de la máquina térmica entre dos focos</li> <li>5. El sistema de refrigeración como sistema termodinámico</li> <li>6. Sistemas abiertos en régimen estacionario</li> <li>7. Diagramas termodinámicos</li> </ol>
SISTEMAS DE COMPRESIÓN SIMPLE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ciclo frigorífico de Carnot</li> <li>2. Ciclo práctico o ciclo seco</li> <li>3. Componentes básicos de un circuito frigorífico</li> <li>4. Parámetros de cálculo</li> <li>5. Ciclo real de refrigeración</li> <li>6. Influencia de las condiciones térmicas</li> <li>7. Intercambiador líquido-vapor.</li> </ol>
SISTEMAS DE COMPRESIÓN MÚLTIPLE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Campo de utilización de los sistemas de compresión múltiple</li> <li>2. Clasificación de los sistemas de compresión múltiple directa</li> <li>3. Sistemas de enfriamiento intermedio mediante un agente externo</li> <li>4. Sistemas de enfriamiento intermedio mediante expansión parcial</li> <li>5. Enfriamiento intermedio mediante expansión total</li> <li>6. Sistemas con economizador</li> <li>7. Criterios de selección de la presión intermedia</li> <li>8. Campo de utilización de los sistemas de compresión múltiple indirecta</li> <li>9. Sistema de compresión indirecta de dos etapas</li> <li>10. Producción de frío a distintas temperaturas</li> </ol>
COMPRESORES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de compresores y campo de utilización</li> <li>2. Compresores Alternativos</li> <li>3. Compresores rotativos de rotor único</li> <li>4. Compresores rotativos de tornillo</li> <li>5. Compresores Scroll</li> <li>6. Compresores Centrífugos</li> </ol>
CONDENSADORES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Función</li> <li>2. Etapas en el proceso de condensación</li> <li>3. Medios condensantes</li> <li>4. Cálculo de los datos para la selección de un condensador</li> <li>5. Tipos de condensadores</li> <li>6. Condensadores de agua</li> <li>7. Condensadores de aire</li> <li>8. Condensación mixta</li> <li>9. Control de la presión de condensación</li> <li>10. Torres de refrigeración</li> </ol>
EVAPORADORES Y SISTEMAS DE DESESCARCHE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Función</li> <li>2. Etapas en el proceso de evaporación</li> <li>3. Cálculo de los datos para la selección de un evaporador</li> <li>4. Tipos de evaporadores. Criterios de clasificación.</li> <li>5. Sistemas indirectos de refrigeración. Fluidos frigoríferos</li> <li>6. Sistemas de desescarche</li> </ol>
DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funciones</li> <li>2. Caudal a través de un dispositivo de expansión</li> <li>3. Tipos de dispositivos de expansión</li> <li>4. Válvulas manuales</li> <li>5. Válvulas automáticas</li> <li>6. Válvulas termostáticas</li> <li>7. Válvulas de expansión electrónicas</li> <li>8. Tubos capilares</li> <li>9. Válvulas de Flotador</li> </ol>

LOS FLUIDOS REFRIGERANTES Y EL ACEITE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluidos refrigerantes</li> <li>2. El aceite</li> </ol>
ESTIMACIÓN DE LA CARGA EN UNA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Datos de partida</li> <li>3. Cálculo del espesor de aislamiento</li> <li>4. Cálculo de la carga</li> <li>5. Potencia frigorífica de la instalación, tiempo de funcionamiento</li> <li>6. Cámaras de conservación y congelación</li> </ol>
SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Principios de funcionamiento</li> <li>3. Sistema y ciclo básicos</li> <li>4. Pares refrigerante-absorbente</li> <li>5. Introducción al cálculo de una instalación</li> <li>6. Ciclo práctico</li> <li>7. Ciclos multietapa y multiefecto</li> <li>8. Tipos de componentes en sistemas de refrigeración por absorción</li> <li>9. Sistemas de refrigeración por absorción comerciales</li> <li>10. Ventajas e inconvenientes de los sistemas de absorción</li> <li>11. Situación actual y futuro de los sistemas de absorción</li> </ol>
PSICROMETRÍA Y PROCESOS ELEMENTALES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aire húmedo</li> <li>2. Variables psicrométricas del aire húmedo</li> <li>3. Diagrama psicrométrico</li> <li>4. Principios de conservación de masa y energía aplicados al aire húmedo</li> <li>5. Mezcla adiabática</li> <li>6. Procesos con una única corriente</li> <li>7. Procesos elementales y equipos básicos</li> </ol>
ESTIMACIÓN DE CARGAS TÉRMICAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bienestar térmico en el cuerpo humano</li> <li>2. Balance de energía en las personas e índices térmicos del ambiente</li> <li>3. Condiciones exteriores</li> <li>4. Carga por transmisión de calor en cerramientos y puentes térmicos</li> <li>5. Carga por ventilación</li> <li>6. Carga por infiltraciones</li> <li>7. Carga por ocupantes</li> <li>8. Carga por iluminación</li> <li>9. Carga por equipamiento</li> <li>10. Carga por propia instalación</li> <li>11. Carga por mayoración</li> <li>12. Tiempo de funcionamiento</li> </ol>
CICLOS Y SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recta de operación del local</li> <li>2. Ganancias y pérdidas de calor parásitas</li> <li>3. Ciclos de calefacción</li> <li>4. Ciclos de refrigeración</li> <li>5. Clasificación de sistemas de climatización y criterios de elección</li> <li>6. Sistemas compactos</li> <li>7. Sistemas partidos</li> <li>8. Sistemas de caudal de refrigerante variable</li> <li>9. Sistemas de caudal de aire constante</li> <li>10. Sistemas de caudal de aire variable</li> <li>11. Sistemas de agua con fancoils</li> <li>12. Sistemas de agua con inductores</li> <li>13. Sistemas de bomba de calor</li> <li>14. Sistemas radiantes</li> </ol>

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Salidas de estudio/prácticas de campo	5	5	10
Sesión magistral	40	100	140
Resolución de problemas y/o ejercicios	12	24	36
Prácticas de laboratorio	12	18	30
Informes/memorias de prácticas	5	0	5
Pruebas de respuesta corta	2	0	2
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	0	2

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

	Descripción
Salidas de estudio/prácticas de campo	Visita a una instalación de refrigeración o climatización.
Sesión magistral	Explicación en el aula de los contenidos teóricos de la materia.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas y ejercicios prácticos relacionados con la materia teórica expuesta en las lecciones magistrales.
Prácticas de laboratorio	Análisis del comportamiento real de instalaciones en el laboratorio. Análisis de compresores y diversos componentes de las instalaciones frigoríficas y de climatización en el laboratorio.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Salidas de estudio/prácticas de campo	Aclaración de dudas in situ o en tutorías
Sesión magistral	Atención individualizada en tutorías
Prácticas de laboratorio	Atención individualizada en tutorías
Resolución de problemas y/o ejercicios	Atención individualizada en tutorías

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Informes/memorias de prácticas	Evaluación de los conocimientos adquiridos en las prácticas de laboratorio y en las salidas de estudio/prácticas de campo.  RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en producción de frío industrial. Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica. Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización. Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos. Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío. Conocer la normativa y los reglamentos que se necesitan en las instalaciones térmicas.	10	C40 C41	D1 D3 D5 D6 D7
Pruebas de respuesta corta	Evaluación de los conocimientos adquiridos en las sesiones magistrales.  RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en producción de frío industrial. Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica. Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización. Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos. Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío. Conocer la normativa y los reglamentos que se necesitan en las instalaciones térmicas.	45	C40 C41	D5 D8
Resolución de problemas y/o ejercicios	Evaluación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas y/o ejercicios.  RESULTADOS DE APRENDIZAJE: Conocer la base tecnológica sobre la que se apoyan las investigaciones más recientes en producción de frío industrial. Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica. Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización. Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización. Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos. Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío. Conocer la normativa y los reglamentos que se necesitan en las instalaciones térmicas.	45	C40 C41	D3 D5 D7

### Otros comentarios sobre la Evaluación

En el examen extraordinario de Julio se mantiene el mismo modelo de evaluación que para la convocatoria ordinaria.

Calendario de exámenes:

- Convocatoria Fin de Carrera: 07/09/2017
- Convocatoria común 1º período: 09/01/2018
- Convocatoria extraordinaria Julio: 14/06/2018

Esta información se puede verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minasyenergia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

José Fernández Seara, **Sistemas de refrigeración por compresión. Problemas resueltos**, 1ª edición, Ciencia 3, 2004

Varios, **Fundamentos de climatización**, 1ª edición, ATECYR, 2010

Varios, **Fundamentos de refrigeración**, 1ª edición, ATECYR, 2015

Enrique Torrella Alcaraz, **La producción de frío**, 2ª edición, Universidad Politécnica de Valencia, 1996

---

### **Recomendaciones**