



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnologías de refrigeración y climatización

Asignatura	Tecnologías de refrigeración y climatización			
Código	V09G291V01409			
Titulación	Grado en Ingeniería de la Energía			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	4	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Fernández Seara, Jose			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	El objetivo de la asignatura es que el alumnado 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.			

## Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	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.
B5	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.
C24	Capacidad para el diseño y gestión de procedimientos de experimentación aplicada, especialmente para la determinación de propiedades termodinámicas y de transporte, y modelado de fenómenos y sistemas en el ámbito de la ingeniería química, sistemas con flujo de fluidos, transmisión de calor, operaciones de transferencia de materia, cinética de las reacciones químicas y reactores
C29	Conocimientos aplicados de ingeniería térmica
C48	Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío
C49	Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización.
D1	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.
D2	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.
D3	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.

## Resultados previstos en la materia

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.	B1	C48	D1
Comprender los aspectos básicos de la tecnología frigorífica.	B1	C24	D1
	B3	C29	
	B5	C48	
		C49	

Capacidad para diseñar instalaciones de frío y climatización.	B1 B3 B5	C24 C29	D1 D3
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de instalaciones frigoríficas y de climatización.	B3 B5	C24 C29	D1 D2 D3
Profundizar en las técnicas de eficiencia energética en instalaciones de climatización.	B1	C29	D3
Dominar las técnicas actuales disponibles para el análisis de sistemas y dispositivos térmicos.	B1 B5	C29 C48	D3
Poseer y comprender conocimiento en el campo de la producción de frío.	B1 B5	C29 C48	D1
Conocer la normativa y los reglamentos que se necesitan en las instalaciones térmicas.			D1

## 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
Lección magistral	22	40	62
Resolución de problemas	4	39.5	43.5
Prácticas de laboratorio	20	18	38

Trabajo tutelado	4	0	4
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Lección magistral	Explicación en el aula de los contenidos teóricos de la materia.
Resolución de problemas	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. Análisis de compresores y diversos componentes de las instalaciones frigoríficas y de climatización en el laboratorio
Trabajo tutelado	Se realizarán trabajos tutelados en grupos reducidos que serán guiados por el profesorado

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado atenderá al alumnado en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías
Prácticas de laboratorio	El profesorado atenderá al alumnado en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías
Resolución de problemas	El profesorado atenderá al alumnado en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías
Trabajo tutelado	El profesorado atenderá al alumnado en el aula o laboratorio y en su despacho en el horario de tutorías

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Lección magistral	Durante el cuatrimestre, en fecha diferente a la del examen oficial, se realizará una prueba que podrá incluir preguntas de teoría y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos. En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	40	B1 B3 B5	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3
Prácticas de laboratorio	Se valorará a asistencia a las sesiones tipo B y el informe de prácticas En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	10		C24 C48	D1
Trabajo tutelado	Se evaluará un informe escrito y la presentación del trabajo realizado  En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	10	B1	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3
(*)					
Examen de preguntas objetivas	En este examen, que se realizará en la fecha oficial establecida en el calendario de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía, podrá incluir preguntas de teoría y/o problemas relacionados con los contenidos impartidos durante el transcurso de la docencia de la asignatura  En esta metodología se trabajarán todos los resultados previstos en la materia	40	B1 B3 B5	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **Consideraciones sobre la Evaluación Continua:**

El alumnado deberá obtener una calificación igual o superior a 5 sobre 10 en la suma de las calificaciones obtenidas en cada metodología evaluada.

#### **Consideraciones sobre la Evaluación Global:**

El alumnado tendrá derecho a renunciar a la evaluación continua una vez transcurrido un mes desde el inicio de la actividad docente (siguiendo la normativa de la Escuela de Ingeniería de Minas y Energía) y su calificación se obtendrá del examen realizado en la fecha oficial, debiendo obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10 en dicha prueba.

### **Consideraciones sobre la Segunda Oportunidad:**

El estudiantado que no haya superado la asignatura por la modalidad de evaluación continua o evaluación global en la primera oportunidad tendrá derecho a una segunda oportunidad realizando una prueba en la fecha oficial que consta en el calendario del centro, donde deberá obtener una nota igual o superior a 5 sobre 10.

El calendario de exámenes del centro está disponible en la siguiente dirección:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/é/docencia/examenes>

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

#### **Bibliografía Complementaria**

José Fernández Seara, **Sistemas de refrigeración por compresión. Problemas resueltos**, Editorial Ciencia 3,

ATECYR, **Fundamentos de climatización**, ATECYR,

ATECYR, **Fundamentos de refrigeración**, ATECYR,

Enrique Torrella Alcaraz, **La producción de frío**, Universidad Politécnica de Valencia,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Mecánica de fluidos/V09G291V01204

Sistemas térmicos/V09G291V01205

Transmisión de calor/V09G291V01206