



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnoloxías de refrigeración e climatización

Materia	Tecnoloxías de refrigeración e climatización			
Código	V09G291V01409			
Titulación	Grao en Enxeñaría da Enerxía			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	4	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Fernández Seara, Jose			
Profesorado	Fernández Seara, Jose			
Correo-e	jseara@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	O obxectivo da asignatura é que o alumnado adquira os coñecementos básicos necesarios para o deseño e cálculo de instalacións de refrigeración por compresión de vapor e para a selección e dimensionamiento dos seus diversos compoñentes, así como o que coñeza tamén outros tipos de sistemas de refrigeración utilizados actualmente.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándolos como componentes de un corpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
B3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
B5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.
C24	Capacidade para o deseño e xestión de procedementos de experimentación aplicada, especialmente para a determinación de propiedades termodinámicas e de transporte, e modelado de fenómenos e sistemas no ámbito da enxeñaría química, sistemas con fluxo de fluídos, transmisión de calor, operacións de transferencia de materia, cinética das reaccións químicas e reactores
C29	Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica
C48	Posuír e comprender coñecemento no campo da produción de frío
C49	Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.
D1	Coñecer e manexar a lexislación aplicable ao sector, coñecer a contorna social e empresarial e saber relacionarse coa administración competente integrando este coñecemento na elaboración de proxectos de enxeñaría e no desenvolvemento de calquera dos aspectos do seu labor profesional.
D2	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso
D3	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sostible con sensibilidade cara a temas ambientais.

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprender os aspectos básicos da tecnoloxía frigorífica.	B1	C48	D1
Capacidade para deseñar instalacións de frío e climatización.	B1	C24	D1
	B3	C29	
	B5	C48	
		C49	

Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de instalacións frigoríficas e de climatización.	B1 B3 B5	C24 C29	D1 D3
Profundar nas técnicas de eficiencia energética en instalacións de climatización.	B3 B5	C24 C29	D1 D2 D3
Dominar as técnicas actuais dispoñibles para a análise de sistemas e dispositivos térmicos.	B1	C29	D3
Nova	B1 B5	C29 C48	D3
Nova	B1 B5	C29 C48	D1
Nova			D1

## Contidos

Tema	
INTRODUCCIÓN Á TERMODINÁMICA DA REFRIXERACIÓN	<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 produción de frío</li> <li>4. Estudo da máquina térmica entre dous focos</li> <li>5. O sistema de refrixeración como sistema termodinámico</li> <li>6. Sistemas abertos en réxime 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 ou ciclo seco</li> <li>3. Compoñentes básicos dun circuito frigorífico</li> <li>4. Parámetros de cálculo</li> <li>5. Ciclo real de refrixeración</li> <li>6. Influencia das condicións térmicas</li> <li>7. Intercambiador líquido-vapor</li> </ol>
SISTEMAS DE COMPRESIÓN MÚLTIPLE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Campo de utilización dos sistemas de compresión múltiple</li> <li>2. Clasificación dos sistemas de compresión múltiple directa</li> <li>3. Sistemas de arrefriado intermedio mediante un axente externo</li> <li>4. Sistemas de arrefriado intermedio mediante expansión parcial</li> <li>5. Arrefriado intermedio mediante expansión total</li> <li>6. Sistemas con economizador</li> <li>7. Criterios de selección da presión intermedia</li> <li>8. Campo de utilización dos sistemas de compresión múltiple indirecta</li> <li>9. Sistema de compresión indirecta de dúas etapas</li> <li>10. Produción de frío a distintas temperaturas</li> </ol>
COMPRESORES	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Tipos de compresores e 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 no proceso de condensación</li> <li>3. Medios condensantes</li> <li>4. Cálculo dos datos para a selección dun condensador</li> <li>5. Tipos de condensadores</li> <li>6. Condensadores de auga</li> <li>7. Condensadores de aire</li> <li>8. Condensación mixta</li> <li>9. Control da presión de condensación</li> <li>10. Torres de refrixeración</li> </ol>
EVAPORADORES E SISTEMAS DE DESESCARCHE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Función</li> <li>2. Etapas no proceso de evaporación</li> <li>3. Cálculo dos datos para a selección dun evaporador</li> <li>4. Tipos de evaporadores. Criterios de clasificación.</li> <li>5. Sistemas indirectos de refrixeración. Flúidos frigoríferos</li> <li>6. Sistemas de desescarche</li> </ol>

DISPOSITIVOS DE EXPANSIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funcións</li> <li>2. Caudal a través dun dispositivo de expansión</li> <li>3. Tipos de dispositivos de expansión</li> <li>4. Válvulas manuais</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>
OS FLUÍDOS REFRIGERANTES E O ACEITE	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Fluídos refrigerantes</li> <li>2. O aceite</li> </ol>
ESTIMACIÓN DA CARGA NUNHA INSTALACIÓN FRIGORÍFICA	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Datos de partida</li> <li>3. Cálculo do espesor de illamento</li> <li>4. Cálculo da carga</li> <li>5. Potencia frigorífica da instalación, tempo de funcionamento</li> <li>6. Cámaras de conservación e conxelación</li> </ol>
SISTEMAS DE REFRIGERACIÓN POR ABSORCIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Principios de funcionamento</li> <li>3. Sistema e ciclo básicos</li> <li>4. Pares refrigerante-absorbente</li> <li>5. Introducción ao cálculo dunha instalación</li> <li>6. Ciclo práctico</li> <li>7. Ciclos multietapa e multiefecto</li> <li>8. Tipos de compoñentes en sistemas de refrigeración por absorción</li> <li>9. Sistemas de refrigeración por absorción comerciais</li> <li>10. Vantaxes e inconvenientes dos sistemas de absorción</li> <li>11. Situación actual e futuro dos sistemas de absorción</li> </ol>
PSICROMETRÍA E PROCESOS ELEMENTAIS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aire húmido</li> <li>2. Variables psicrométricas do aire húmido</li> <li>3. Diagrama psicrométrico</li> <li>4. Principios de conservación de masa e enerxía aplicados ao aire húmido</li> <li>5. Mestura adiabática</li> <li>6. Procesos cunha única corrente</li> <li>7. Procesos elementais e equipos básicos</li> </ol>
ESTIMACIÓN DE CARGAS TÉRMICAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Benestar térmico no corpo humano</li> <li>2. Balance de enerxía nas persoas e índices térmicos do ambiente</li> <li>3. Condicións exteriores</li> <li>4. Carga por transmisión de calor en cerramentos e pontes térmicas</li> <li>5. Carga por ventilación</li> <li>6. Carga por infiltracións</li> <li>7. Carga por ocupantes</li> <li>8. Carga por iluminación</li> <li>9. Carga por equipamento</li> <li>10. Carga por propia instalación</li> <li>11. Carga por maioración</li> <li>12. Tempo de funcionamento</li> </ol>
CICLOS E SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recta de operación do local</li> <li>2. Ganancias e perdas de calor parásitas</li> <li>3. Ciclos de calefacción</li> <li>4. Ciclos de refrigeración</li> <li>5. Clasificación de sistemas de climatización e 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 auga con fancoils</li> <li>12. Sistemas de auga con inductores</li> <li>13. Sistemas de bomba de calor</li> <li>14. Sistemas radiantes</li> </ol>

<b>Planificación</b>			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22	40	62
Resolución de problemas	4	39.5	43.5
Prácticas de laboratorio	20	18	38
Traballo tutelado	4	0	4

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

<b>Metodoloxía docente</b>	
	Descrición
Lección maxistral	Explicación na aula dos contidos teóricos da materia.
Resolución de problemas	Resolución de problemas e exercicios prácticos relacionados coa materia teórica exposta nas leccións maxistrais.
Prácticas de laboratorio	Análise do comportamento real de instalacións no laboratorio. Análise de compresores e diversos compoñentes das instalacións frigoríficas e de climatización no laboratorio.
Traballo tutelado	Realizaranse traballos tutelados en grupos reducidos que serán guiados polo profesorado

<b>Atención personalizada</b>	
Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	O profesorado atenderá ao alumnado na aula ou laboratorio e no seu despacho no horario de titorías
Prácticas de laboratorio	O profesorado atenderá ao alumnado na aula ou laboratorio e no seu despacho no horario de titorías
Resolución de problemas	O profesorado atenderá ao alumnado na aula ou laboratorio e no seu despacho no horario de titorías
Traballo tutelado	O profesorado atenderá ao alumnado na aula ou laboratorio e no seu despacho no horario de titorías

<b>Avaliación</b>					
	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Lección maxistral	Durante o cuadrimestre, en data diferente á do exame oficial, realizarase unha proba que poderá incluír preguntas de teoría e/ou problemas relacionados cos contidos impartidos. Nesta metodoloxía traballarase todos os resultados previstos na materia	40	B1 B3 B5	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3
Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia ás sesións tipo B e o informe de prácticas. Nesta metodoloxía traballarase todos os resultados previstos na materia	10		C24 C48	D1
Traballo tutelado	Avaliarase un informe escrito e a presentación do traballo realizado. Nesta metodoloxía traballarase todos os resultados previstos na materia	10	B1	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3
(*)					
Exame de preguntas obxectivas	Neste exame, que se realizará na data oficial establecida no calendario da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía, poderse incluír preguntas de teoría e/ou problemas relacionados cos contidos impartidos durante o transcurso da docencia da materia. Nesta metodoloxía traballarase todos os resultados previstos na materia	40	B1 B3 B5	C24 C29 C48 C49	D1 D2 D3

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

#### **Consideracións sobre a Avaliación Continua:**

O alumnado deberá obter unha cualificación igual ou superior a 5 sobre 10 na suma das cualificacións obtidas en cada metodoloxía avaliada.

#### **Consideracións sobre a Avaliación Global:**

O alumnado terá dereito a renunciar á avaliación continua unha vez transcorrido un mes desde o inicio da actividade docente (segundo a normativa da Escola de Enxeñaría de Minas e Enerxía) e a súa cualificación será obtida do exame realizado na data oficial, debendo obter unha nota igual ou superior a 5 sobre 10 na devandita proba.

#### **Consideracións sobre a Segunda Oportunidade:**

O estudantado que non supere a materia pola modalidade de avaliación continua ou avaliación global na primeira

oportunidade terá dereito a unha segunda oportunidade realizando unha proba na data oficial que consta no calendario do centro, onde deberá obter unha nota igual ou superior a 5 sobre 10.

O calendario de exames do centro está dispoñible na seguinte web:

<https://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

---

## **Bibliografía. Fontes 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,

---

## **Recomendacións**

### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Mecánica de fluídos/V09G291V01204

Sistemas térmicos/V09G291V01205

Transmisión de calor/V09G291V01206