



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Enxeñaría Térmica II

Materia	Enxeñaría Térmica II			
Código	V04M141V01205			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría Industrial			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	3	OP	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Inglés			
Departamento	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinador/a	Sieres Atienza, Jaime			
Profesorado	Sieres Atienza, Jaime			
Correo-e	jsieres@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	Nesta materia preténdese que o alumno adquira os coñecementos básicos para a selección, deseño e cálculo de instalacións de climatización (ventilación, refrixeración e calefacción).			

## Competencias

Código	
A4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.
A5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
C1	CET1. Proxectar, calcular e deseñar produtos, procesos, instalacións e plantas.
C9	CET9. Saber comunicar as conclusións [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados e non especializados de un modo claro e sen ambigüidades.
C10	CET10. Poseer as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando de un modo autodirixido e autónomo.
C16	CTI5. Conocimientos e capacidades para o deseño e análise de máquinas e motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalacións de calor e frío industrial
D1	ABET-a. A capacidade de aplicar coñecementos de matemáticas, ciencia e enxeñaría.
D3	ABET-c. A capacidade para proxectar un sistema, compoñente ou proceso para atender ás necesidades deseadas dentro das restricións realistas, como económica, ambiental, social, política, ética, de saúde e seguridade, fabricación e sostibilidade .
D5	ABET-e. A capacidade de identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
D11	ABET-k. A capacidade de utilizar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas de enxeñaría necesarias para a práctica da enxeñaría.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer, comprender e ter capacidade para o deseño dos diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrixeración	C1 C16	D1 D3 D5 D11
Coñecer, comprender e ter capacidade para o deseño dos equipos de xeración de calor e/ou frío utilizados en sistemas de climatización	C1 C16	D1 D3 D5 D11

Capacidade para calcular máquinas e motores térmicos e os seus compoñentes principais mediante ferramentas avanzadas de cálculo e simulación		C1 C10 C16	D1 D3 D5 D11
Capacidade para realizar deseños, cálculos e ensaios de máquinas e motores térmicos	A4 A5	C1 C9 C10	D5

## Contidos

Tema	
0. REVISIÓN DE *SICROMETRÍA E TRANSMISIÓN DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O aire húmido</li> <li>2. Propiedades *sicrométricas</li> <li>3. *Diagramas *sicrométricos</li> <li>4. Mecanismos de transmisión de calor</li> <li>5. Resistencia térmica</li> <li>6. Cálculo de coeficientes de *convección</li> </ol>
1. TRANSFORMACIÓNS *SICROMÉTRICAS	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Mestura *adiabática de correntes</li> <li>3. Recta de manobra e factor de quecemento sensible</li> <li>4. Quecemento e arrefriado sensibles</li> <li>5. *Deshumidificación por arrefriado</li> <li>6. Quecemento e *humidificación</li> <li>7. *Humidificación *adiabática</li> <li>8. Quecemento e *deshumidificación</li> </ol>
2. INTERCAMBIADORES DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Clasificación</li> <li>3. Balance térmico. Distribución de temperaturas</li> <li>4. Depósitos de sucidade</li> <li>5. Análise de intercambiadores de calor</li> </ol>
3. SISTEMAS DE REFRIXERACIÓN E BOMBAS DE CALOR	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Máquina frigorífica e bomba de calor</li> <li>1.2. O ciclo de *Carnot investido</li> </ol> </li> <li>2. Ciclo ideal de refrixeración por *compresión de vapor</li> <li>3. *Diagramas termodinámicos</li> <li>4. Ciclo práctico ou ciclo seco</li> <li>5. Compoñentes básicos dun circuíto frigorífico <ol style="list-style-type: none"> <li>5.1 *Compresor</li> <li>5.2 *Evaporador</li> <li>5.3 *Condensador</li> <li>5.4. Dispositivo de expansión</li> </ol> </li> <li>6. Parámetros de cálculo</li> <li>7. Ciclo real de refrixeración</li> <li>8. Influencia das condicións térmicas</li> <li>9. Intercambiador líquido-vapor</li> </ol>
4. COMPOÑENTES DUN SISTEMA DE REFRIXERACIÓN POR *COMPRESIÓN	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. *Compresor</li> <li>2. *Condensador</li> <li>3. *Evaporador</li> <li>4. Dispositivo de expansión</li> <li>5. Liñas de *refrigerantes e accesorios</li> <li>6. Sistemas de control e seguridade</li> </ol>

## 5. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
  - 1.1 Concepto de carga térmica
  - 1.2. Conceptos de local, zona e edificio
  - 1.3 Tipos de cargas térmicas
2. Tipos de sistemas
3. Sistemas todo aire
  - 3.1. Fundamentos
  - 3.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 3.3. Cálculo do sistema
4. Sistemas todo auga
  - 4.1. Fundamentos
  - 4.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 4.3. Cálculo do sistema
5. Sistemas aire-auga
  - 5.1. Fundamentos
  - 5.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 5.3. Cálculo do sistema
6. Sistemas de expansión directa
  - 6.1. Fundamentos
  - 6.2. Descrición do sistema e compoñentes
  - 6.3. Cálculo do sistema

## 6. SISTEMAS DE \*COMPRESIÓN MÚLTIPLE

1. Campo de utilización
2. Clasificación dos sistemas de \*compresión múltiple directa
3. Análise de sistemas de \*compresión múltiple directa
4. Análise de sistemas de \*compresión múltiple indirecta

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que *complementan os contidos da materia, completado coa utilización de software específico
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará pola súa conta en base ás directrices dadas en en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Formulación de dúbidas no horario de *tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos
Lección maxistral	Formulación de dúbidas no horario de *tutorías. O alumno exporá as dúbidas concernentes aos contidos a desenvolver da materia, e/ou exercicios ou problemas relativos á aplicación destes contidos

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final na data fixada polo centro, que *consistirá nun conxunto de probas escritas sobre os contidos de toda a materia.	80 A4 A5	C1 D1 C9 D3 C10 D5 C16 D11

Exame de preguntas obxectivas	(*)La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas o trabajos.	20	A4 A5	C1 C9 C10 C16	D1 D3 D5 D11
----------------------------------	---	----	----------	------------------------	-----------------------

### Outros comentarios sobre a Avaliación

\*Evaluación: A calificación final do alumno se determinará sumando os puntos obtidos no exame final (80%) e os obtidos por \*evaluación continua (20%). Os puntos alcanzados por \*Evaluación Continua (20%) \*tenderán validez nas dúas convocatorias oficiais (1ª e 2ª \*edición) de exame do curso. Ningunha das cualificacións obtidas na o exame final da primeira \*edición (de \*ningun tipo de \*evaluación realizada no exame final) se \*guardará para a segunda \*edición. Compromiso \*ético: Espérase que o alumno presente un comportamento \*ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non \*ético (copia, plaxio, \*utilización de aparellos \*eléctricos non autorizados, por exemplo), se \*considerará que o alumno non \*reñe os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non \*ético detectado, se \*podrá concluir que o alumno non alcanzou as competencias da materia.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Fundamentals**, ASHRAE, 2013

ASHRAE, **ASHRAE handbook. Refrigeration**, ASHRAE, 2014

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Transferencia de calor y masa : fundamentos y aplicaciones**, McGraw-Hill,

#### Bibliografía Complementaria

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-conditioning systems and equipment**, ASHRAE,

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE,

Wang S.K, **Handbook of air conditioning and refrigeration**, McGraw-Hill,

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones,

John A. Tomczyk, et al., **Refrigeration and air conditioning technology**, Cengage Learning,

### Recomendacións

#### Outros comentarios

Recoméndase cursar materias onde se impartan contidos de termodinámica, transmisión de calor e tecnoloxía térmica.

En particular, o alumno debe de ter coñecementos previos sobre \*Sicrometría e transmisión de calor.

En caso de conflito, prevalecerá a versión castelán desta guía.