



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tecnoloxía Térmica II

Materia	Tecnoloxía Térmica II			
Código	V04M141V01216			
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. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.
C9	CET9. Saber comunicar las conclusiones [y los conocimientos y razones últimas que las sustentan] a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüidades.
C10	CET10. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.
C16	CTI5. Conocimientos y capacidades para el diseño y análisis de máquinas y motores térmicos, máquinas hidráulicas e instalaciones de calor y 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 e comprender os diversos sistemas e equipos utilizados nos sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrixeración	C1 C16 D1 D3 D5 D11

Coñecer e comprender os 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	C1 C16 D1 D3 D5 D11
Capacidade para realizar deseños, cálculos e ensaios de máquinas e motores térmicos así como das instalacións de calor e frío industrial	A4 A5 C1 C9 C10 D5

Contidos

Tema

0. REVISIÓN TERMODINÁMICA E TRANSMISIÓN DE CALOR

1. Conceptos de enerxía, calor e traballo
2. Análisis de la masa e enerxía en sistemas pechados e abertos
3. Máquinas térmicas, máquinas frigoríficas e bombas de calor reversibles
4. Mecanismos de transmisión de calor
5. Resistencia térmica

1. SICROMETRÍA

1. O aire húmido
2. Propiedades sicrométricas
3. Diagramas sicrométricos

2. TRANSMISIÓN DE CALOR EN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN

1. Introducción
2. Conducción
3. Convección
4. Radiación
5. Réximen transitorio
6. Intercambiadores de calor
 - 6.1. Clasificación
 - 6.2. Análisis

3. TRANSFORMACIÓNS SICROMÉTRICAS

1. Introducción
2. Mestura adiabática de correntes
3. Recta de manobra e factor de quecemento sensible
4. Quecemento e arrefriado sensibles
5. Deshumidificación por arrefriado
6. Quecemento e humidificación
7. Humidificación adiabática
8. Quecemento e deshumidificación

4. 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

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.	0-10	A4 C1 D1 C9 D3 C16 D5 D11
Exame de preguntas obxectivas	A nota correspondente á Avaliación Continua estará baseada en probas ou traballos	0-2	A4 A5 C1 D1 C9 D3 C10 D5 C16 D11

Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación: a cualificación final (CF) do alumno determinarase tendo en conta a nota de avaliación continua (EC) e a do exame final (EF). A nota de avaliación continua puntuarase sobre 2 e a do exame final sobre 10. A cualificación final obtense segundo a seguinte expresión:

$$CF = EC + (10 - EC) \cdot EF / 10$$

Exemplos:

- EC=2 e EF=3. A cualificación final é $CF = 2 + 8 \cdot 3 / 10 = 4.4$ (Suspenso)
- EC=2 e EF=3.75. A cualificación final é $CF = 2 + 8 \cdot 3.75 / 10 = 5.0$ (Aprobado)
- EC=1 e EF=7. A cualificación final é $CF = 1 + 9 \cdot 7 / 10 = 7.3$ (Notable)
- EC=0 e EF=9. A cualificación final é $CF = 9$ (Sobresaliente)

Os puntos alcanzados por Avaliación Continua terán validez nas dúas convocatorias oficiais (1ª e 2ª edición) de exame do curso. Ningunha das cualificacións obtidas no exame final da primeira edición (de ningún tipo de avaliación realizada no exame final) gardarase 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 electrónicos non autorizados...), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Dependendo do tipo de comportamento non ético detectado, poderíase concluír que o alumno non alcanzou as competencias da materia.

IMPORTANTE: esta é unha tradución da guía docente en castelán. En caso de conflito prevalecerá a versión en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

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

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

Yunus A. Çengel, Afshin J. Ghajar, **Heat and mass transfer : fundamentals &&&&&&& applications**, McGraw-Hill Education, 2015

Bibliografía Complementaria

ASHRAE, **ASHRAE handbook: heating, ventilating, and air-Conditioning systems and equipment**, ASHRAE, 2012

ASHRAE, **ASHRAE handbook : heating, ventilating and air-conditioning applications**, ASHRAE, 2015

Wang S.K., **Handbook of air conditioning and refrigeration**, Mc Graw-Hill, 2001

Torrella Alcaraz E., Navarro Esbrí J., Cabello López R., Gómez Marqués F., **Manual de climatización**, AMV Ediciones, 2005

Carrier Air Conditioning Company, **Manual de aire acondicionado**, Marcombo,, 2009

Recomendacións

Outros comentarios

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

Además, o alumno debe de ter coñecementos previos sobre Sicrometría e transformacións sicrométricas.

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

Plan de Continxencias

Descrición

=== MEDIDAS EXCEPCIONAIS PLANIFICADAS ===

Ante a incerta e imprevisible evolución da alerta sanitaria provocada polo COVID-19, a Universidade de Vigo establece unha planificación extraordinaria que se activará no momento en que as administracións e a propia institución determinen atendendo a criterios de seguridade, saúde e responsabilidade, e garantindo a docencia nun escenario non presencial ou parcialmente presencial. Estas medidas xa planificadas garanten, no momento que sexa preceptivo, o desenvolvemento da docencia dun modo máis áxil e eficaz ao ser coñecido de antemán (ou cunha ampla antelación) polo alumnado e o profesorado a través da ferramenta normalizada e institucionalizada das guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DAS METODOLOXÍAS ===

* Metodoloxías docentes que se manteñen: mantéñense as metodoloxías de lección maxistral e traballo autónomo. Para as leccións utilízanse as plataformas de teledocencia de CampusRemoto e Moovi da Universidade de Vigo.

* Metodoloxías docentes que se modifican: substitúiranse as prácticas de laboratorio por prácticas de simulación/cálculo cun software específico

* Mecanismo non presencial de atención ao alumnado (tutorías): realízanse por medios telemáticos (correo electrónico, CampusRemoto, Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa

* Modificacións (si proceden) dos contidos a impartir: ningunha

* Bibliografía adicional para facilitar o auto-aprendizaxe: ningunha

* Outras modificacións: ningunha

=== ADAPTACIÓN DA AVALIACIÓN ===

* Seguirá aplicándose o indicado no apartado de "Avaliación" desta guía docente pero aumentando o peso da avaliación continua (EC) até un máximo do 40%. O peso final da avaliación continua dependerá do momento do curso no que non se poida continuar coa avaliación presencial.

*Para a realización das distintas probas utilizaranse preferentemente as plataformas de teledocencia de CampusRemoto e Moovi da Universidade de Vigo.

IMPORTANTE: esta é unha tradución da guía docente en castelán. En caso de conflito prevalecerá a versión en castelán.