

DATOS IDENTIFICATIVOS				
Tecnoloxía Térmica II				
Asignatura	Tecnoloxía Térmica II			
Código	V04M141V01216			
Titulacion	Máster Universitario en Ingeniería Industrial			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	3	OP	1	2c
Lengua Impartición	Castellano Inglés			
Departamento	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinador/a	Sieres Atienza, Jaime			
Profesorado	Sieres Atienza, Jaime			
Correo-e	jsieres@uvigo.es			
Web				
Descripción general	En esta asignatura se pretende que el alumno adquiera los conocimientos básicos para la selección, diseño y cálculo de instalaciones de climatización (ventilación, refrigeración y calefacción).			

Competencias	
Código	
A4	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
A5	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o 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 ambigüedades.
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. La capacidad de aplicar el conocimiento de las matemáticas, la ciencia y la ingeniería.
D3	ABET-c. La capacidad de diseñar un sistema, componente o proceso para satisfacer las necesidades deseadas dentro de las limitaciones realistas como económica, ambiental, social, político, ético, de salud y seguridad, fabricación, y la sostenibilidad.
D5	ABET-e. La capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.
D11	ABET-k. La capacidad de utilizar las técnicas, habilidades y herramientas modernas de ingeniería necesarias para la práctica de la ingeniería.

Resultados de aprendizaje	
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocer y comprender los diversos sistemas y equipos utilizados en los sistemas de climatización, tanto de calefacción como de refrigeración	C1 C16 D1 D3 D5 D11

Conocer y comprender los equipos de generación de calor y/o frío utilizados en sistemas de climatización	C1 C16 D1 D3 D5 D11
Capacidad para calcular máquinas y motores térmicos y sus componentes principales	C1 C16 D1 D3 D5 D11
Capacidad para realizar diseños, cálculos y ensayos de máquinas y motores térmicos así como de las instalaciones de calor y frío industrial	A4 A5 C1 C9 C10 D5

Contenidos

Tema	
0. REVISIÓN TERMODINÁMICA Y TRANSMISIÓN DE CALOR	1. Conceptos de energía, calor y trabajo 2. Análisis de la masa y energía en sistemas cerrados y abiertos 3. Máquinas térmicas, máquinas frigoríficas y bombas de calor reversibles 4. Mecanismos de transmisión de calor 5. Resistencia térmica
1. SICROMETRÍA	1. El aire húmedo 2. Propiedades sicrométricas 3. Diagramas sicrométricos
2. TRANSMISIÓN DE CALOR EN SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN	1. Introducción 2. Conducción 3. Convección 4. Radiación 5. Régimen transitorio 6. Intercambiadores de calor 6.1. Clasificación 6.2 Análisis
3. TRANSFORMACIONES SICROMÉTRICAS	1. Introducción 2. Mezcla adiabática de corrientes 3. Recta de maniobra y factor de calentamiento sensible 4. Calentamiento y enfriamiento sensibles 5. Deshumidificación por enfriamiento 6. Calentamiento y humidificación 7. Humidificación adiabática 8. Calentamiento y deshumidificación
4. SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN	1. Introducción 1.1 Concepto de carga térmica 1.2. Conceptos de local, zona y edificio 1.3 Tipos de cargas térmicas 2. Tipos de sistemas 3. Sistemas todo aire 3.1. Fundamentos 3.2. Descripción del sistema y componentes 3.3. Cálculo del sistema 4. Sistemas todo agua 4.1. Fundamentos 4.2. Descripción del sistema y componentes 4.3. Cálculo del sistema 5. Sistemas aire-agua 5.1. Fundamentos 5.2. Descripción del sistema y componentes 5.3. Cálculo del sistema 6. Sistemas de expansión directa 6.1. Fundamentos 6.2. Descripción del sistema y componentes

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	18	27	45
Prácticas de laboratorio	6	6	12
Resolución de problemas de forma autónoma	0	14	14
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Examen de preguntas objetivas	1	0	1

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

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos de la materia objeto de estudio, donde se procurará la máxima participación del alumno, a través de su implicación directa en el planteamiento de cuestiones y/o problemas.
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reales en laboratorio y que complemantan los contenidos de la materia, completado con la utilización de software específico
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura que el alumno realizará por su cuenta en base a las directrices dadas en en aula y/o laboratorio. Se resolverán problemas de carácter "tipo" y/o ejemplos prácticos. Se enfatizará el trabajo en plantear métodos de resolución y no en los resultados.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos
Lección magistral	Planteamiento de dudas en el horario de tutorías. El alumno planteará las dudas concernientes a los contenidos a desarrollar de la asignatura, y/o ejercicios o problemas relativos a la aplicación de estos contenidos

Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final en la fecha fijada por el centro, que consisitirá en un conjunto de pruebas escritas sobre los contenidos de toda la materia.	0-10	A4	C1 C9 C16	D1 D3 D5 D11
Examen de preguntas objetivas	La nota correspondiente a la Evaluación Continua estará basada en pruebas o trabajos	0-2	A4 A5	C1 C9 C10 C16	D1 D3 D5 D11

Otros comentarios sobre la Evaluación

Evaluación: La calificación final (CF) del alumno se determinará teniendo en cuenta la nota de evaluación continua (EC) y la del examen final (EF). La nota de evaluación continua se puntuará sobre 2 y la del examen final sobre 10. La calificación final se obtiene según la siguiente expresión:
CF=EC+(10-EC)*EF/10
Ejemplos:
-EC=2 y EF=3. La calificación final es CF=2+8*3/10=4.4 (Suspenso)
-EC=2 y EF=3.75. La calificación final es CF=2+8*3.75/10=5.0 (Aprobado)
-EC=1 y EF=7. La calificación final es CF=1+9*7/10=7.3 (Notable)
-EC=0 y EF=9. La calificación final es CF=9 (Sobresaliente)

Los puntos alcanzados por Evaluación Continua tendrán validez en las dos convocatorias oficiales (1ª y 2ª edición) de examen del curso. Ninguna de las calificaciones obtenidas en el examen final de la primera edición (de ningun tipo de evaluación realizada en el examen final) se guardará para la segunda edición.
Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, por ejemplo), se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. Dependiendo del tipo de comportamiento no ético detectado, se podría concluir que el alumno no ha alcanzado las competencias de la materia.

Fuentes 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

Recomendaciones

Otros comentarios

Se recomienda haber cursado asignaturas donde se impartan contenidos de termodinámica, transmisión de calor y tecnología térmica.

Además, el alumno debe de tener conocimientos previos sobre Sicrometría y transformaciones sicrométricas.

Plan de Contingencias

Descripción

=== MEDIDAS EXCEPCIONALES PLANIFICADAS ===
Ante la incierta e imprevisible evolución de la alerta sanitaria provocada por el COVID-19, la Universidad de Vigo establece una planificación extraordinaria que se activará en el momento en que las administraciones y la propia institución lo determinen atendiendo a criterios de seguridad, salud y responsabilidad, y garantizando la docencia en un escenario no presencial o parcialmente presencial. Estas medidas ya planificadas garantizan, en el momento que sea preceptivo, el desarrollo de la docencia de un modo más ágil y eficaz al ser conocido de antemano (o con una amplia antelación) por el alumnado y el profesorado a través de la herramienta normalizada e institucionalizada de las guías docentes.

=== ADAPTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS ===
* Metodologías docentes que se mantienen: se mantienen las metodologías de lección magistral y trabajo autónomo. Para las lecciones se utilizarán las plataformas de teledocencia de CampusRemoto y Moovi de la Universidad de Vigo.

* Metodologías docentes que se modifican: se sustituirán las prácticas de laboratorio por prácticas de simulación/cálculo con un software específico

* Mecanismo no presencial de atención al alumnado (tutorías): se realizarán por medios telemáticos (correo electrónico, CampusRemoto, Moovi , ...) bajo la modalidad de concertación previa

* Modificaciones (si proceden) de los contenidos a impartir: ninguna

* Bibliografía adicional para facilitar el auto-aprendizaje: ninguna

* Otras modificaciones: ninguna

=== ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN ===
* Seguirá aplicándose lo indicado en el apartado de "Evaluación" de esta gúia docente pero aumentando el peso de la evaluación continua (EC) hasta un máximo del 40%. El peso final de la evaluación continua dependerá del momento del curso en el que no se pueda continuar con la evaluación presencial.
*Para la realización de las distintas pruebas se utilizarán preferentemente las plataformas de teledocencia de CampusRemoto y Moovi de la Universidad de Vigo.