



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Termotecnia

Materia	Termotecnia			
Código	O01G281V01501			
Titulación	Grao en Enxeñaría Agraria			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	3	1c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Enxeñaría química			
Coordinador/a	Domínguez González, José Manuel			
Profesorado	Domínguez González, José Manuel			
Correo-e	jmanuel@uvigo.es			
Web				
Descrición xeral	(*)El objetivo general de esta asignatura es que el alumno adquiera los conocimientos y habilidades necesarios para la comprensión de los fundamentos y aplicaciones prácticas de la ingeniería térmica, así como la capacidad de resolver supuestos prácticos relacionados con la misma.			

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código				
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.			
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solución a un público tanto especializado coma non especializado.			
B1	Que los estudiantes sean capaces de desarrollar habilidades de análisis, síntesis y gestión de la información en el sector agroalimentario y del medio ambiente.			
B2	Que los estudiantes sean capaces de adquirir y aplicar habilidades y destrezas de trabajo en equipo.			
C16	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de la ingeniería del medio rural: Termotecnia, motores y máquinas			
D2	Capacidad de análisis, organización y planificación			
D3	Comunicación oral y escrita en la lengua nativa y extranjera			
D4	Capacidad de aprendizaje autónomo y gestión de la información			
D5	Capacidad de resolución de problemas y toma de decisiones			
D8	Trabajo en equipo de carácter interdisciplinar			

## Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
RA1. Identificar os distintos procesos de intercambio de calor máis frecuentes na industria agroalimentaria e recoñecer os principais parámetros ou características que interveñen nos procesos de transmisión de calor.	B1	C16	D2 D4 D5	
RA2. Analizar matemáticamente os procesos de intercambio de calor e cuantificar o fluxo de calor que se produce en cada caso, e avaliar cambiadores de calor e evaporadores.	A3	B1	C16	D4 D5
RA3. Recoñecer as diferencias existentes entre os diversos sistemas de produción de frío, analizar os distintos procesos que segue un ciclo frigorífico mediante diagramas termodinámicos e dimensionar os principais elementos que constituen un sistema frigorífico: compresores, evaporadores, condensadores e elementos de regulación e control.	A3	B1	C16	D2 D4
RA4. Calcular o aislamiento térmico necesario en instalacións de calefacción ou de refrixeración e coñecer as características dos principais refrixerantes utilizados actualmente e a incidencia medioambiental de algúns de eles.	A3	B1	C16	D2 D4
RA5. Recoñecer os diferentes parámetros que permiten cuantificar o estado dunha masa de aire húmedo, e utilizar os diagramas psicrométricos para o estudo dos procesos agroindustrias nos que interveñen mesturas de aire húmedo.	A3	B1	C16	D2 D4 D5

RA6. Xestionar a información técnica dispoñible (en español ou inglés) para a resolución de problemas, de forma autónoma ou en equipo.	A3 A4	B1 B2	C16	D2 D3 D4 D5 D8
RA7. Utilizar o ordenador como ferramenta de traballo para a resolución de problemas complexos de procesos de transferencias e intercambios de calor mediante unha folla de cálculo.		B1		D2 D4 D5
RA8. Recoñecer a terminoloxía inglesa relacionada con a Termotecnia.	A4			D3

## Contidos

Tema	
1.- CONCEPTO DE TERMOTECNIA	1.1.- Concepto de Termotecnia 1.2.- Termodinámica vs Termotecnia 1.3.- Importancia da Termotecnia 1.4.- Campos de interese para o Graduado en Enxeñería Agraria 1.5.- Colección de Táboas, Gráficas e Ecuacións de Transmisión de Calor
2.- TRANSMISIÓN DE CALOR	2.1.- Introducción 2.2.- Mecanismos de transmisión de calor 2.3.- Transmisión de calor por conduction 2.4.- Transmisión de calor por convección 2.5.- Transmisión de calor por radiación 2.6.- Resistencias térmicas por convección-radiación 2.7.- Transmisión de calor en sólidos de xeometría sinxela 2.8.- Espesor crítico dun illante 2.9.- Módulos adimensionais e ecuacións empíricas para o cálculo do coeficiente de convección 2.10.- Propiedades térmicas dos alimentos
3.- INTERCAMBIADORES DE CALOR	3.1.- Introducción 3.2.- Clasificación dos intercambiadores de calor 3.3.- Descrición xeral de cambiadores de carcasa e tubos 3.4.- Análise dun cambiador de calor de paso sinxela 3.4.- Análise de cambiadores de calor de paso múltiple (carcasa e tubos) e de fluxo cruzado. Corrección da diferenza de temperaturas media logarítmica (gráficas de Turton) 3.5.- Método da eficacia-número de unidades de transferencia 3.5.- Eficacia-número de unidades de transferencia
4.- ILLAMENTOS TÉRMICOS	4.1.- Propiedades dos illantes térmicos 4.2.- Características e fabricación de materiais illantes 4.3.- Cálculo do espesor do material de illamento
5.- EVAPORADORES	5.1.- Características e función dos evaporadores 5.2.- Esquema dun evaporador simple, dobre e múltiple. Capacidade de Evaporación 5.3.- Tipos de evaporadores 5.4.- Accesorios dos evaporadores 5.5.- Cálculo dun evaporador simple 5.6.- Cálculo de evaporadores múltiples
6.- SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE FRÍO	6.1.- Producción de frío 6.2.- Sistemas de produción de frío 6.3.- Potencia frigorífica en instalacións agroalimentarias 6.4.- Illamento de almacéns frigoríficos
7.- HUMIDIFICACIÓN, DESHUMIDIFICACIÓN E SECADO	7.1.- Conceptos básicos 7.2.- Diagrama psicrométrico 7.3.- A humidade na conservación de produtos frescos

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	28	70	98
Resolución de problemas	2	20	22
Resolución de problemas de forma autónoma	0	8	8
Prácticas de laboratorio	10	6	16
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	0	2
Observación sistemática	0	3	3

\*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 aspectos xerais do programa de forma estruturada, facendo especial fincapé nos fundamentos e aspectos máis importantes ou de difícil comprensión para o alumno. O alumno poderá acceder ao material da materia a través da plataforma MooVi de teledocencia da Universidade de Vigo. O alumno deberá traballar previamente o material entregado polo profesor e consultar a bibliografía recomendada para completar a información. Ademais, durante o desenvolvemento dalgúns temas utilizarase a resolución de cuestións e problemas con obxecto de reforzar os aspectos presentados nas clases maxistras. O alumno poderá acceder ao material da materia a través da plataforma MooVi.
Resolución de problemas	Exporanse supostos ou problemas (en español ou inglés) que deberán entregar ao profesor para a súa corrección e avaliación. O alumno poderá acceder ao material da materia a través da plataforma MooVi.
Resolución de problemas de forma autónoma	Fomentaranse as técnicas de traballo autónomo e en equipo solicitando ao alumno ou grupos de alumnos, que resolvan exemplos prácticos (en español ou inglés) que deberán entregar ao profesor para a súa corrección e avaliación. O alumno poderá acceder ao material da materia a través da plataforma MooVi. Poderá requirirse a súa exposición en público para debater a metodoloxía empregada.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse sesións no laboratorio durante unha semana. O alumno dispoñerá dos guións de prácticas (en español ou inglés) na plataforma MooVi, así como do material de apoio necesario para unha adecuada comprensión das experiencias para levar a cabo. O alumno elaborará un informe final no que deberá recoller os resultados requiridos así como as principais interpretacións e conclusións. Poderá requirirse a súa exposición en público para debater a metodoloxía empregada.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Os alumnos poderán consultar co profesor dúbidas sobre a materia, ben en horario de titorías, como a través da plataforma MooVi ou por correo electrónico.
Lección maxistral	Os alumnos poderán consultar co profesor dúbidas sobre a materia, ben en horario de titorías, como a través da plataforma MooVi ou por correo electrónico.
Resolución de problemas	Os alumnos poderán consultar co profesor dúbidas sobre a materia, ben en horario de titorías, como a través da plataforma MooVi ou por correo electrónico.
Resolución de problemas de forma autónoma	Os alumnos poderán consultar co profesor dúbidas sobre a materia, ben en horario de titorías, como a través da plataforma MooVi ou por correo electrónico.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas	Ao longo da materia plantearanse problemas que o alumno debe entregar para ser avaliados polo profesor.  Con esta metodoloxía avaliaranse os resultados de aprendizaxe RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA7 e RA8	10	A3 B1 C16 D2 A4 B2 D3 D4 D5 D8
Resolución de problemas de forma autónoma	Ao longo dá materia exporanse supostos ou problemas (en español ou inglés) para realizar en casa que ou alumno debe entregar ou expoñer en público nas datas indicadas polo profesor.  Con esta metodoloxía avaliaranse os resultados de aprendizaxe RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA7 e RA8	10	A3 B1 C16 D2 A4 B2 D3 D4 D5 D8
Prácticas de laboratorio	Cualificarase mediante a asistencia ás mesmas, a actitude, e a entrega dunha memoria cos resultados, interpretación e conclusións. Valorarase a calidade da memoria de prácticas que é de entrega obrigatoria nas datas que designe o profesorado. Os guións de prácticas estarán en español ou inglés. Poderíase requirir expoñer grupalmente os principais resultados, interpretación e conclusións.  Resultados de aprendizaxe avaliados: RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA7 e RA8	10	A3 B1 C16 D2 A4 B2 D3 D4 D8

Exame de preguntas obxectivas	Na data oficial farase un exame de preguntas curtas de teoría, do tipo verdadeiro ou falso, para mostrar que o alumno adquiriu os coñecementos teóricos da materia.	20	A3 A4	B1 B2	C16	D2 D3 D4 D5 D8
	Con esta metodoloxía avaliaranse os resultados de aprendizaxe RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA7 e RA8					
Exame de preguntas de desenvolvemento	Na data oficial farase un exame de problemas, para mostrar que o alumno adquiriu os coñecementos prácticos da materia.	40	A3 A4	B1 B2	C16	D2 D3 D4 D5 D8
	Con esta metodoloxía avaliaranse os resultados de aprendizaxe RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA7 e RA8					
Observación sistemática	Terase en conta a asistencia participativa en clase e entrega das tarefas propostas durante a mesma	10	A3 A4	B1 B2	C16	D2 D3 D4 D5 D8
	Con esta metodoloxía avaliaranse os resultados de aprendizaxe RA1, RA2, RA3, RA4, RA5, RA7 e RA8					

### Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumno pode elixir entre Avaliación Continua (sistema de avaliación preferente) ou Avaliación Global.

Aquel alumno que desexe a Avaliación Global (o 100% da cualificación no exame oficial) debe comunicarllo ao responsable de materia, por email (jmanuel@uvigo.gal) ou a través da plataforma Moovi, nun prazo non superior a un mes desde o comezo da docencia da materia.

Requisitos para aprobar a materia por Avaliación Continua. A materia compoñeráse de seis partes: exame de preguntas obxectivas (20%), exame de preguntas de desenvolvemento (40%), resolución de problemas (10%), resolución de problemas de forma autónoma (10%), prácticas de laboratorio (10%) e observación sistemática (10%).

Exame: é obrigatorio aprobar o exame oficial para poder aprobar a materia. Devandito exame compoñeráse de dous partes, exame de preguntas obxectivas (20%) e exame de preguntas de desenvolvemento (40%), sendo necesario alcanzar un mínimo de 3 puntos (sobre 10) en cada unha das partes.

Resolución de problemas: exporanse entre 2 e 4 problemas (correspondentes aos principais temas da materia), que deben de ser resoltos en clase para avaliar o progreso nos coñecementos adquiridos. A cualificación neste apartado será a suma das cualificacións obtidas nos problemas expostos e entregados, e poderá chegar ao 10% da nota global. Resolución de problemas de forma autónoma: a cualificación neste apartado será a suma das cualificacións obtidas en problemas adicionais ou casos prácticos expostos, entregados e de ser o caso, expostos en clase, e poderá chegar ao 10% da nota global.

Prácticas de laboratorio: a asistencia ás prácticas de laboratorio e a entrega da memoria (cos resultados obtidos) é obrigatoria para poder aprobar a materia na modalidade de Avaliación Continua. A puntuación máxima supoñerá o 10% da nota global, e será calculada en función da actitude/participación nas prácticas, así como na calidade da memoria entregada.

Segunda edición da acta (xullo): na segunda edición, en xullo, o alumno poderá elixir entre que se lle manteña a nota das diferentes metodoloxías; ou que non se lle manteñan, nese caso o exame supoñería o 100% da nota. En caso de non indicalo expresamente, a opción por defecto será manter as notas das metodoloxías correspondentes.

Convocatoria de fin de carreira: o alumno que opte por examinarse en fin de carreira será avaliado unicamente co exame (que valerá o 100% da nota).

Comunicación cos alumnos: a comunicación cos alumnos (cualificacións, convocatorias, #etc) realizarase presencialmente, por correo electrónico, ou a través da plataforma MooVi.

Exames: as datas de exames son as aprobadas pola Facultade de Ciencias (en caso de erro na transcripción das datas de exames, as válidas son as aprobadas oficialmente e publicadas no taboleiro de anuncios e na web do Centro): Fin de carreira: 17 de setembro de 2024 ás 10:00 h. 1ª edición: 04 de novembro de 2024 ás 10:00 h. 2ª edición: 04 de xullo de 2025 ás 10:00 h.

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

#### Bibliografía Complementaria

Amigo Martín, Pablo, **Termotecnia : aplicaciones agroindustriales**, Mundi-Prensa, 2000

Amigo Martín, Pablo, **Tecnología del frío y frigoconservación de alimentos**, Madrid Vicente, 2005

Kreith, Frank, **Principios de transferencia de calor**, Thomson, 2002

Aroca Lastra, Santiago, **Termotecnia**, Uiversidad Nacional de Educación a Distancia, 2011

Andrés Rodríguez-Pomatta, María Isabel, **Problemas resueltos de termotecnia**, Universidad Nacional de Educación a Distancia, 2011

### Recomendacións

