



Guía Docente				
Datos Identificativos				2016/17
Asignatura (*)	CALOR E FRIO INDUSTRIAL/REFRIG		Código	730G03020
Titulación				
Descriptorios				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Terceiro	Obrigatoria	6
Idioma	Castelán			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Construcións NavaisEnxeñaría Naval e Oceánica			
Coordinación	Lamas Galdo, Isabel	Correo electrónico	isabel.lamas.galdo@udc.es	
Profesorado	Arce Ceinos, Alberto	Correo electrónico	alberto.arce@udc.es	
	Calvo Díaz, Jose Ramon		jose.ramon.calvo@udc.es	
	Lamas Galdo, Isabel		isabel.lamas.galdo@udc.es	
Web				
Descrición xeral	<p>Aportar al alumno los fundamentos de la transmisión de calor e introducirle en el equipo básico implicado en esta operación.</p> <p>Asentar y completar los conocimientos del alumno sobre conducción y convección de calor, incorporar el estudio de la radiación como mecanismo de transporte.</p> <p>Estudiar los fundamentos de la transmisión de calor en flujo externo e interno de fluidos para su posterior aplicación a operaciones basadas en la mecánica de fluidos.</p> <p>Dar una visión global de los equipos de intercambio de calor de uso industrial, y capacitar al alumno para realizar el diseño de algunos equipos sencillos.</p>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe		Competencias / Resultados do título	
<p>Aportar ao alumno os fundamentos da transmisión de calor e introducirle no equipo básico implicado nesta operación.</p> <p>Asentar e completar os coñecementos do alumno sobre conducción e convección de calor, incorpora-lo estudio da radiación como mecanismo de transporte.</p> <p>Estudia-los fundamentos da transmisión de calor en fluxo externo e interno de fluidos para a súa posterior aplicación a operacións basadas na mecánica de fluidos.</p> <p>Dar unha visión global dos equipos de intercambio de calor de uso industrial, e capacitar ó alumno para realiza-lo deseño dalgunos equipos sinxelos.</p>	A7	B1	C1
	A21	B2	C2
		B3	C3
		B4	C4
		B5	C5
		B6	C6
		B7	
		B8	
		B9	
<p>Utilización das fontes de coñecementos de transmisión de calor e a súa importancia en procesos industriais máis usuais, e desenvolvemento dunha capacidade de traballo autónomo a partir das mesmas.</p> <p>Utilización da informática, programas de texto e follas de cálculo (Microsoft Excel e EES).</p> <p>Utilización do principal idioma na utilización de fontes, o inglés.</p> <p>Desenvolvemento da capacidade de abstracción e modelización, coa utilización de equipos de transmisión de calor na representación e apreciación da realidade dos procesos industriais que envolven transmisión de calor.</p> <p>Fomenta-lo traballo individual e en grupo dos alumnos.</p>	A7	B1	C1
	A21	B2	C2
		B3	C3
		B4	C4
		B5	C5
		B6	C6
		B7	
		B8	
		B9	



Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción á transmisión de calor	<ul style="list-style-type: none">1.1. Historia1.2. Aplicacións1.3. Fundamentos1.4. Leis constitutivas ou fenomenolóxicas<ul style="list-style-type: none">1.4.1. Conducción de calor1.4.2. Convección de calor1.4.3. Radiación térmica1.5. Condicións de contorno na superficie dun sólido <p>Problemas</p>
2. Conducción de calor estacionaria unidimensional	<ul style="list-style-type: none">2.1. Ecuación xeral de conducción de calor2.2. Parede plana2.3. Resistencia térmica de contacto2.4. Conducción con xeración interna2.5. Problemas en coordenadas cilíndricas2.6. Problemas en coordenadas esféricas2.7. Aletas<ul style="list-style-type: none">2.7.1. Ecuación xeral de aletas unidimensionais2.7.2. Aletas de sección transversal constante2.7.3. Transferencia de calor pola aleta2.7.4. Eficiencia de aleta2.7.5. Lonxitude correxida2.7.6. Eficiencia global dunha superficie aleteada <p>Problemas</p>
3. Conducción de calor estacionaria en dúas e tres dimensións	<ul style="list-style-type: none">1. Introducción2. Métodos analíticos3. Métodos gráficos4. Métodos numéricos5. Resolución de sistemas de ecuacións alxebraicas:<ul style="list-style-type: none">5.1. Método de inversión de matrices5.2. Método Iterativo de Gauss-Siedel5.3. Método de Relaxación <p>Problemas</p>
4. Conducción de calor non estacionaria	<ul style="list-style-type: none">4.1. Análisis simplificado4.2. O sólido semi-infinito<ul style="list-style-type: none">4.2.1. Contacto entre dous sólidos semi-infinitos4.3. Conducción transitoria unidimensional <p>Problemas</p>



5. Convección en fluxo exterior	<ul style="list-style-type: none">5.1 Capa Límite5.1.1. Ecuacións integrais na capa límite?placa plana5.2. Método Integral-placa plana5.2.1. Capa límite hidrodinámica5.2.2. Capa límite térmica5.2.3. Analogía de Colburn5.2.4. Resumen das correlacións5.3 Capa límite turbulenta-placa plana5.3.1. Capa hidrodinámica5.3.2. Capa térmica5.4. Fluxo exterior a cilindros5.5. Resumen das correlacións para fluxo exteriorProblemas
6. Convección en fluxo interior	<ul style="list-style-type: none">6.1. Rexión de entrada6.2. Rexión de entrada térmica6.3. Fluxo laminar desenrolado6.3.1. Velocidade e coeficiente de rozamento6.3.2. Transferencia de calor6.4. Fluxo turbulentoProblemas
7. Convección con cambio de fase	<ul style="list-style-type: none">7.1. Introducción7.2. Ebulición7.2.1. Curva de ebulición7.3. Condensación7.3.1. Condensación en película7.3.2. Condensación en gotas
8. Intercambiadores de calor	<ul style="list-style-type: none">8.1. Introducción8.2. Tipos de intercambiadores8.3. Coeficiente global de transferencia de calor8.4. Diferencia media de temperaturas logarítmica8.5. Número de Unidades de Transferencia, NUTProblemas
9. Radiación térmica	<ul style="list-style-type: none">9.1. Introducción9.2. Conceptos básicos9.3. O corpo negro9.4. Superficies reais9.5. A ley de Kirchoff9.6. Transferencia de calor por radiación entre superficies9.7. Álgebra dos factores de forma9.8. Intercambio de calor entre dúas superficies9.9. Envoltorios de superficies negras9.10. Envoltorios de ?N? superficies difusas, grises, opacas e isotérmicas9.11. Blindaxes de radiación9.12. Transferencia simultánea de calor por convección e radiación9.13. Transferencia de calor por radiación con medio participante
Práctica 1. Medición da temperatura	Familiarización con distintos dispositivos de medida de temperatura: Termómetro de bulbo, bourdon, expansión metálica, termopar, termistor e PT100 Medición da temperatura da mezcla auga-xeo e auga en ebulición
Práctica 2. Estudio da conducción de calor	Comprobación da Ley de Fourier de conducción aplicada a unha parede plana cun gradiente lineal de temperatura



Práctica 3. Determinación da conductividade dun sólido	Determinación da conductividade térmica de distintos materiais a partir da Ley de Fourier de conducción estacionaria aplicada a unha parede plana.
Práctica 4. Convección en fluxo exterior nun cilindro	Estudo do desprendemento da capa límite dun fluido en circulación sobre a superficie dun cilindro observando a temperatura sobre a superficie cilíndrica
Práctica 5. Estudo dun intercambiador de carcasa e tubos	Estudo do coeficiente integral de transmisión de calor para diferentes condicións de operación e a súa variación coa diferenza de temperaturas media logarítmica Comparación con intercambiador de placas
Práctica 6. Estudo dun intercambiador de placas	Estudo do coeficiente integral de transmisión de calor para diferentes condicións de operación e a súa variación coa diferenza de temperaturas media logarítmica Comparación con intercambiador de carcasa e tubos

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A7 A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	15	25	40
Solución de problemas	A7 A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	45	20	65
Prácticas de laboratorio	A7 A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	4	40	44
Atención personalizada		1	0	1

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Clase maxistral / Proba escrita
Solución de problemas	Resolución de problemas propostos / Proba escrita
Prácticas de laboratorio	Realización de ensaios no laboratorio / Entrega de informe

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral Solución de problemas Prácticas de laboratorio	Tutorías e consulta en correo electrónico

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Sesión maxistral	A7 A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	Clases	24



Solución de problemas	A7 A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	Proba escrita	56
Prácticas de laboratorio	A7 A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	Entregar informe	20
Outros			

Observacións avaliación

Los informes de prácticas de laboratorio han de entregarse en un plazo máximo de una semana desde la realización de la práctica. Los informes deben tener la siguiente estructura:

Objetivos
Descripción del Equipo y Materiales
Desarrollo Experimental
Resultados y Discusión
Conclusiones
Bibliografía

Fontes de información

Bibliografía básica	- Sáiz Jabardo, J.M., Arce Ceinos, A., Lamas Galdo, M.I. (2012). Transferencia de Calor. Universidade da Coruña - Incropera, F. P. e DeWitt, D. P., (1999). Fundamentos de Transferencia de Calor y Materia 5ª Ed. Pearson Educación - Mills, A.F. (1996). Transferencia de Calor, 1ª Ed. Irwin Apuntes da asignatura → Apuntes da asignatura
Bibliografía complementaria	

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

TERMODINÁMICA/730G03014

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G03018

Materias que continúan o temario

Traballo Fin de Grao/730G03068

Observacións

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías