Teaching Guide				
Identifying Data				2023/24
Subject (*)	Industrial Heat Transfer		Code	730G03020
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Third	Obligatory	6
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaConstrucións NavaisEnxeñaría Naval e Industrial			
Coordinador	Cartelle Barros, Juan José	E-mail	juan.cartelle1@udc.es	
Lecturers	Cartelle Barros, Juan José	E-mail	juan.cartelle1@udc.es	
Web				
General description	Heat transfer mechanisms (conduction, convection and radiation) and practical applications in engineering.			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A21	TEM3 - Coñecementos aplicados de enxeñaría térmica.
B1	CB01 - Que os estudantes demostren posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral e adoita encontrarse a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo
B2	CB02 - Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo
B3	CB03 - Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B4	CB04 - Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo
B5	CB05 - Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B6	B3 - Ser capaz de concibir, deseñar ou poñer en práctica e adoptar un proceso substancial de investigación con rigor científico para resolver calquera problema formulado, así como de comunicar as súas conclusións ?e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a un público tanto especializados como leigo dun xeito claro e sen ambigüidades
B7	B5 - Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
B8	B7 - Deseñar e realizar investigacións en ámbitos novos ou pouco coñecidos, con aplicación de técnicas de investigación (con metodoloxías tanto cuantitativas como cualitativas) en distintos contextos (ámbito público ou privado, con equipos homoxéneos ou multidisciplinares etc.) para identificar problemas e necesidades
B9	B8 - Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento
C1	C3 - Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C2	C4 - Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C3	C5 - Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C4	C6 - Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	C7 - Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C6	C8 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences / results		
Applications of thermal engineering.	A21	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9	C1 C2 C3 C4 C5 C6

Contents	
Topic	Sub-topic
The following topics develop the contents indicated in the Verification Memory (Memoria de Verificacion), which are:	Thermal engineering. Heat transfer Industrial refrigeration Air conditioning
1. Introduction	Introduction Heat transfer modes Conservation of energy
2. One-dimensional steady heat conduction	Introdution General heat conduction equation Cartesian coordinates Thermal contact resistance Cylindrical coordinates Spherical coordinates Fins
3. Numerical methods	Introduction Solution of the governing equations
4. Transient heat conduction	Lumped system analysys Semi-infinite solids Other cases
5. External forced convection	Introduction Flow across flat plates Flow across cylinders Flow across spheres Flow across tube banks Other cases
6. Internal forced convection	The entrance region Laminar flow Turbulent flow Non-circular tubes Distribution of temperature
7. Free convection	Introduction Vertical plates Inclined and horizontal plates Cylinders Spheres

8. Boiling and condensation	Boiling Condensation
9. Heat exchangers	Introduction DTML method Epsilon-NUT metho
10. Radiation heat transfer	Fundamentals Radiation heat transfer
11. Refrigeration	Fundamentals Refrigeration procedures

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	21	42	63
Problem solving	A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	15	60	75
Mixed objective/subjective test	A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	4	6	10
Personalized attention		2	0	2
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Classes.
Problem solving	Problem solving. Students must deliver exercises.
Mixed objective/subjective test	Exam/s

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Problem solving Mixed objective/subjective test	Attention will be provided by personalized attention, e-mail and Teams. Academic dispense is allowed. Students who request it must contact teacher to realize additional homework.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	**Qualification**
Problem solving	A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	Students must deliver exercises	30

Mixed objective/subjective test	A21 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 C1 C2 C3 C4 C5 C6	Exam/s	70
Others			

Assessment comments
The evaluation criteria of the 2nd and extra opportunities are the same as those of the 1st opportunity, including students with academic dispensation. In the 2nd and extra opportunities, the student must notify the professor in advance, in case he/she wishes to make a new delivery of problems. In order to pass it will be necessary to obtain at least 4 in the final exam and 5 in the global score.

Sources of information	
Basic	- Incropera, F. P.; DeWitt, D. P., (). Fundamentos de Transferencia de Calor y Materia 5ª Ed. Pearson Eduación - Cengel, Y.A. (). Heat Transfer. A Practical Approach. McGraw-Hill - Sáiz Jabardo, J.M., Arce Ceinos, A., Lamas Galdo, M.I. (). Transferencia de Calor. Universidade da Coruña - Holman, H.P. (). Transferencia de Calor. McGraw-Hill - Mills, A.F. (). Transferencia de Calor. Irwin
Complementary	

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Thermodynamics /730G03014
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Fluid Mechanisc /730G03018
Subjects that continue the syllabus
Graduation Project/730G03068
Other comments

To help achieve a
sustained immediate environment and meet the objective of action number 5:
"Healthy and sustainable environmental and social teaching and
research" of the "Green Campus Ferrol Action Plan":
            The
delivery of the documentary works that are made in this matter:
              ?
Will be requested in virtual format and / or computer support
             ?
It will be done through Moodle, in digital format without the need to print
them
             ?
If it is necessary to make them on paper:
                  -
Plastics will not be used
                 -
Double-sided prints will be made.
                 -
Recycled paper will be used.
                 -
Printing of drafts will be avoided.
              ?
A sustainable use of resources and the prevention of negative impacts on the
natural environment must be made
              ?
The importance of ethical principles related to the values ??of sustainability in personal and professional
behaviors must be taken into account
              ?
Gender perspective is incorporated into the teaching of this subject
(non-sexist language will be used, bibliography of authors of both sexes will
be used, intervention in class of students will be encouraged ...)
              ?
Work will be done to identify and modify prejudices and sexist attitudes, and
the environment will be influenced to modify them and promote values of respect and equality.
              ?
Discrimination situations must be detected and actions and measures will be
proposed to correct them.