



Teaching Guide						
Identifying Data				2023/24		
Subject (*)	Thermodynamics		Code	770G01012		
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica					
Descriptors						
Cycle	Period	Year	Type	Credits		
Graduate	1st four-month period	Second	Obligatory	6		
Language	Spanish					
Teaching method	Face-to-face					
Prerequisites						
Department	Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e IndustrialFísica e Ciencias da Terra					
Coordinador	Lopez Lago, Joaquin	E-mail	joaquin.lopez@udc.es			
Lecturers	Cartelle Barros, Juan José Lamas Galdo, Isabel Lopez Lago, Joaquin	E-mail	juan.cartelle1@udc.es isabel.lamas.galdo@udc.es joaquin.lopez@udc.es			
Web						
General description	The subject is conceived to know the basic principles of thermodynamics and the application to thermodynamic systems used in engineering					

Study programme competences	
Code	Study programme competences

Learning outcomes		
Learning outcomes		Study programme competences
O alumno aprende a identificar, observar e describir a parte do universo que atrae a súa atención e fai obxecto do seu estudo		A4 A7
Aprende a utilizar a termodinámica como ferramenta para a modelización dos fenómenos naturais, permitindo predecir o comportamento dos sistemas na súa interacción co medio ambiente ou outros sistemas..		B4 B6 B1 B5
Adquiere os coñecementos teóricos para resolver problemas básicos no campo dos motores térmicos de combustión interna, das máquinas de vapor, dos sistemas de refrixeración e dos procesos industriais que utilizan o aire como un insustituíble elemento para o control de atmosferas e acondicionamiento de ambientes		A12 B2
Coñecer o tratamiento dos ciclos termodinámicos de sustancias de interés industrial		A12 C7
Sabe expor e resolver problemas de enxeñaría no ámbito da transformación dunha forma de enerxía noutra, particularmente da calor en traballo. Así como en procesos industriais de transmisión de calores		A12 B7 C1 C2 C6

Contents	
Topic	Sub-topic
Os bloques o temas seguintes desenrolan os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación que son:	-Procesos básicos termodinámicos que determinan a actuación dos dispositivos elementais dispoñibles na enxeñería (válvulas, turbinas, compresores, intercambiadores de calor) -Principios e mecanismos elementais relacionados coa transferencia de calor, presentes en cualquier ámbito da enxeñería (electrónica, eléctrica o termo-mecánica)
I Conceptos y definiciones	Introducción a termodinámica
II Primer Principio da Termodinámica	Enerxía dun sistema. Transferencia de enerxía mediante calor e traballo. Análisis energético de sistemas pechados. Exercicios e Problemas



III Propiedades dunha sustancia pura simple e comprensible	Estado termodinámico dun sistema. Calculo das propiedades dun sistema e as súas relacóns. Exercicios e Problemas
IV Segundo Principio da Termodinámica	Necesidade do Segundo Principio. Formulaciones do Segundo principio. Irreversibilidades. A escala Kelvin de temperaturas. O ciclo de Carnot. Exercicios e Problemas
V Análisis enerxético de sistemas abertos	Conservación da masa nun sistema abierto. Conservación da enerxía para un sistema abierto. Análisis en estado estacionario e transitorio. Exercicios e problemas
VI Entropía	Desigualdade de Claussius. Variación de entropía. Obtención da entropía. Análisis entrópico de sistemas pechados. Análisis entropico de sistemas abertos. Rendimentos isentrópicos. Exercicios e Problemas
VII Análisis exergético	Introducción. Balance de exergía para un sistema pechado. Exergía de fluxo. Balance de exergía para volúmenes de control. Termoeconomía

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A7	30	33	63
Laboratory practice	B2	10	12.5	22.5
Problem solving	A12	20	37.5	57.5
Directed discussion	A4 B1 B4 B7 C2 C6 C7	2	0	2
Objective test	A7 B2 B5 B6 C1	4	0	4
Personalized attention		1	0	1

(*)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	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunas preguntas dirixidas aos estudiantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe. A clase maxistral é tamén coñecida como ?conferencia?, ?método expositivo? ou ?lección maxistral?. Esta última modalidade sóese reservar a un tipo especial de lección impartida por un profesor en ocasións especiais, cun contido que supón unha elaboración orixinal e baseada no uso case exclusivo da palabra como vía de transmisión da información á audiencia.
Laboratory practice	Metodoloxía que permite que os estudiantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.
Problem solving	Técnica mediante a que se ten que resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.
Directed discussion	Se discutirá co alumnado os diferentes aspectos fundamentais de cada tema. Servirá para poder evaluar de forma cotinua os coñecementos e razoamentos do alumno
Objective test	Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respuestas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa. A Proba obxectiva pode combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de resposta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar e/ou de asociación. Tamén se pode construír con un só tipo dalgunha destas preguntas.

Personalized attention	
Methodologies	Description



Laboratory practice	It will develop for each methodology For the students with dedication part time and dispenses academician of exemption of assistance will take into account the methodologies but appropriate to the specific needs that require each student
---------------------	--

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Laboratory practice	B2	Metodoloxía que permite que os estudiantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigación. Las prácticas son necesarias para aprobar la materia. Si ya se han realizado no necesitan repetirse a no ser que el profesor lo estime oportuno	10
Objective test	A7 B2 B5 B6 C1	Proba escrita utilizada para a avaliação da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliação diagnóstica, formativa como sumativa.	70
Directed discussion	A4 B1 B4 B7 C2 C6 C7	Se discutirá co alumnado os diferentes aspectos fundamentais de cada tema. Servirá para poder evaluar de forma cotinua os coñecimentos e razoamentos do alumno	20

Assessment comments

With regard to the criteria and activities of the evaluation for the first opportunity will depend on the quantity of dedication part time

For the second opportunity applies the mesmo comment that in the previous case

For the extraordinary evaluation will follow similar criteria to the previous

Regarding the implications of plaxgo in the realization of the probas proceeds to comment the following:

The fraudulent realization of the proofs or activities of evaluation once checked, will involve directly the qualification of suspense "0" in the matter in the corresponding announcement, invalidating like this any one qualification obtained in all the activities of evaluation of face to the extraordinary announcement

Sources of information

Basic	- Michael J. Moran y Howard N. Shapiro (2004). TERMODINÁMICA TÉCNICA. Reverté - Agüera Soriano (1999). TERMODINÁMICA LOGÍCA Y MOTORES TÉRMICOS. S.A. CIENCIA 3 - Russel,Adebiyi (1997). TERMODINÁMICA CLASICA. Ed. ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA
Complementary	

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Calculus/770G01001

Physics I/770G01003

Physics II/770G01007

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.