



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 basics 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	B4 B6	
Aprende a utilizar a termodinámica como ferramenta para a modelización dos fenómenos naturais, permitindo predicir o comportamento dos sistemas na súa interacción co medio ambiente ou outros sistemas..	A12	B1 B5	
Adquire 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 insubstituíble elemento para o control de atmosferas e acondicionamento de ambientes	A12	B2	
Coñecer o tratamento 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 dispoñiblen la enxeñeria (válvulas, turbinas, compresores, intercambiadores de calor) -Principios e mecanismos elementais relacionados coa transferencia de calor, presentes en cualquier ámbito da enxeñeria (electrónica, eléctrica o termo-mecánica)
I Conceptos y definiciones	Introducción a termodinámica
II Primer Principio da Termodinámica	Energía 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 relacións. 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 aberto. Conservación da enerxía para un sistema aberto. 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 entrópico de sistemas abertos. Rendimientos isentrópicos. Exercicios e Problemas
VII Análisis exerxético	Introducción. Balance de exerxía para un sistema pechado. Exerxía de fluxo. Balance de exerxía 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 algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, 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 estudantes 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 avaliar 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 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 avaliación diagnóstica, formativa como sumativa.  A Proba obxectiva pode combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de resposta múltiple, de ordenación, de resposta 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	<p>It will develop for each methodology</p> <p>For the students with dedication part time and dispenses academicians of exemption of assistance will take into account the methodologies but appropriate to the specific needs that require each student</p>
---------------------	--

Assessment			
Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Laboratory practice	B2	<p>Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigación.</p> <p>Las prácticas son necesarias para aprobar la materia.</p> <p>Si ya se han realizado no necesitan repetirse a no ser que el profesor lo estime oportuno</p>	10
Objective test	A7 B2 B5 B6 C1	<p>Proba escrita utilizada para a avaliación 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 avaliación diagnóstica, formativa como sumativa.</p>	70
Directed discussion	A4 B1 B4 B7 C2 C6 C7	<p>Se discutirá co alumnado os diferentes aspectos fundamentais de cada tema. Servirá para poder evaluar de forma continua os coñecementos e razoamentos do alumno</p>	20

Assessment comments
<p>With regard to the criteria and activities of the evaluation for the first opportunity will depend on the quantity of dedication part time</p> <p>For the second opportunity applies the mesmo comment that in the previous case</p> <p>For the extraordinary evaluation will follow similar criteria to the previous</p> <p>Regarding the implications of plaxgo in the realization of the probas proceeds to comment the following:</p> <p>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</p>

Sources of information	
Basic	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Michael J. Moran y Howard N. Shapiro (2004). TERMODINÁMICA TÉCNICA. Reverté</li> <li>- Agüera Soriano (1999). TERMODINÁMICA LÓGICA Y MOTORES TÉRMICOS. S.A. CIENCIA 3</li> <li>- Russel, Adebiji (1997). TERMODINÁMICA CLASICA. Ed. ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA</li> </ul>
Complementary	

Recommendations
<b>Subjects that it is recommended to have taken before</b>
<p>Calculus/770G01001</p> <p>Physics I/770G01003</p> <p>Physics II/770G01007</p>
<b>Subjects that are recommended to be taken simultaneously</b>
<b>Subjects that continue the syllabus</b>
<b>Other comments</b>



(\*)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.