



Teaching Guide				
Identifying Data				2015/16
Subject (*)	Termodinámica	Code	770G02012	
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Second	Obligatoria	6
Language				
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Naval e Oceánica Física			
Coordinador	Calvo Díaz, Jose Ramon	E-mail	jose.ramon.calvo@udc.es	
Lecturers	Calvo Diaz, Jose Ramon	E-mail	jose.ramon.calvo@udc.es	
Web				
General description				

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A4	Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.
A12	Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.
B1	Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.
B2	Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.
B4	Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.
B5	Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.
B7	Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
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.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
	results		
O alumno aprende a identificar, observar e describir a parte do universo que atrae a súa atención e fai obxecto do seu estudo	A4 A12	B1 B2 B4 B5 B7	C1 C3 C7
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..	A4 A12	B1 B2 B4 B5 B7	C1 C3 C7



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	A4 A12	B1 B2 B4 B5 B7	C1 C3 C7
Coñecer o tratamento dos ciclos termodinámicos de sustancias de interés industrial	A4 A12	B1 B2 B4 B5 B7	C1 C3 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	A4 A12	B1 B2 B4 B5 B7	C1 C3 C7

Contents	
Topic	Sub-topic
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 entropico 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 / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A4 A12 B1 B2 B4 B5 B7 C1 C3 C7	21	42	63
Laboratory practice	B2	9	13.5	22.5
Problem solving	A12	15	28.5	43.5
Directed discussion	A4 B1 B4 B7 C3 C7 C8	1	0	1
Objective test	B1	4	0	4
Personalized attention		16	0	16

(\*)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	A desenvolver

### Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Laboratory practice	B2	Metodoloxía que permite que os estudantes 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	B1	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.	70
Directed discussion	A4 B1 B4 B7 C3 C7 C8	Se discutirá co alumnado os diferentes aspectos fundamentais de cada tema. Servirá para poder avaliar de forma cotinua os coñecementos e razoamentos do alumno	20

### Assessment comments

--

### Sources of information

--



<b>Basic</b>	- 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
<b>Complementary</b>	

## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Cálculo/770G01001

Física I/770G01003

Física 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.