



| Guía Docente          |                                              |         |                    |                           |
|-----------------------|----------------------------------------------|---------|--------------------|---------------------------|
| Datos Identificativos |                                              |         |                    | 2016/17                   |
| Asignatura (*)        | TERMODINÁMICA                                |         | Código             | 730G03014                 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais |         |                    |                           |
| Descriptor            |                                              |         |                    |                           |
| Ciclo                 | Período                                      | Curso   | Tipo               | Créditos                  |
| Grao                  | 1º cuatrimestre                              | Segundo | Obrigatoria        | 6                         |
| Idioma                | Castelán                                     |         |                    |                           |
| Modalidade docente    | Presencial                                   |         |                    |                           |
| Prerrequisitos        |                                              |         |                    |                           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Oceánica                   |         |                    |                           |
| Coordinación          | Calvo Díaz, Jose Ramon                       |         | Correo electrónico | jose.ramon.calvo@udc.es   |
| Profesorado           | Calvo Díaz, Jose Ramon                       |         | Correo electrónico | jose.ramon.calvo@udc.es   |
|                       | Lamas Galdo, Isabel                          |         |                    | isabel.lamas.galdo@udc.es |
|                       | Lema Rodríguez, Marcos                       |         |                    | marcos.lema@udc.es        |
| Web                   | www.udc.es                                   |         |                    |                           |
| Descrición xeral      |                                              |         |                    |                           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| A7                     | Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.                                                                                                                                                                                  |
| B1                     | 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 |
| B3                     | 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                                                                                         |
| B5                     | Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía                                                                                                                                                                                   |
| B7                     | Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas                                                                                                                                                                                                                                   |
| B9                     | 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                                                                                             |
| C4                     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                                                                                                             |
| C6                     | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                                                                                                                                 |

| Resultados da aprendizaxe                                                                            |    |                        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|------------------------|----|
| Resultados de aprendizaxe                                                                            |    | Competencias do título |    |
| Modelar matematicamente sistemas e procesos relacionados a la utilización y generación de la energía | A7 | B1                     | C4 |
|                                                                                                      |    | B3                     | C6 |
|                                                                                                      |    | B5                     |    |
|                                                                                                      |    | B7                     |    |
|                                                                                                      |    | B9                     |    |
| Aprender a aprender                                                                                  | A7 | B1                     | C4 |
|                                                                                                      |    | B3                     | C6 |
|                                                                                                      |    | B5                     |    |
|                                                                                                      |    | B7                     |    |
|                                                                                                      |    | B9                     |    |



|                                                                                |    |                            |          |
|--------------------------------------------------------------------------------|----|----------------------------|----------|
| Resolver problemas de forma efectiva.                                          | A7 | B1<br>B3<br>B5<br>B7<br>B9 | C4<br>C6 |
| Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos. | A7 | B1<br>B3<br>B5<br>B7<br>B9 | C4<br>C6 |

| Contidos                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                           | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1. Introducción á termodinámica                                                 | Aplicacións da termodinámica. Medio continuo. conceptos básicos: sistema, contorna, estado, propiedade termodinámica, equilibrio. Caracterización e medida das propiedades primitivas: presión, volume e temperatura. Escalas de temperatura. O termómetro de gas.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 2. Conceptos de Traballo e Calor e Primeiro Principio (Conservación da Enerxía) | Revisión do concepto de traballo de acordo coa Mecánica. Exemplos. A Lei da Conservación da Enerxía Mecánica. Generalización do concepto de traballo. O traballo eléctrico. Exemplos. Procesos case-estáticos e o traballo. Interacción de calor. Exemplos comparativos de calor e traballo. Enerxía interna e enerxía total. A Lei da Conservación da Enerxía. Procesos de transferencia de calor a volume e presión constante. A entalpía. A enerxía interna e a entalpía para gases ideais e fluídos incompresibles. Táboas de gases ideais.     |
| 3. Propiedades dunha substancia pura                                            | Postulado de caracterización do estado dunha SPSC. A ecuación de estado e as superficies termodinámicas. Diagramas (p, v) e (T, v) dunha SPSC. As táboas de propiedades termodinámicas e os estados de referencia para a auga e os refrigerantes. Exemplos.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 4. Conservación da Enerxía e a Primeira Ley da Termodinámica                    | Exemplos de máquinas térmicas: turbinas a vapor, turbinas hidráulicas, compresores, toberas, intercambiadores de calor. A noción de Volume de Control (Sistema Aberto). Conservación da Masa. Exemplos. A Conservación da Enerxía e os traballos de entrada e saída. A Conservación da Masa e da Enerxía aplicadas ás máquinas térmicas. Problemas en estado estacionario e non estacionario. Enchido e baleirado de depósitos.                                                                                                                     |
| 5. Segunda Ley da Termodinámica e introducción ós Ciclos Termodinámicos         | Concepto de reversibilidade. Procesos irreversibles. Procesos espontáneos. Procesos internamente reversibles. O foco térmico. Motores e refrixeradores. O rendemento e o coeficiente de eficacia. Enunciados do 2º Principio da Termodinámica: o de Kelvin-Plank e o de Clausius. Equivalencia entre os enunciados. O ciclo motor reversible (Carnot) a partir dun gas ideal contido nun conxunto cilindro-pistón. O rendemento do ciclo motor reversible. Corolarios do 2º Principio. Escala absoluta de temperaturas. A desigualdade de Clausius. |
| 6. A Entropía                                                                   | Analogía entre traballo e presión e calor e temperatura en procesos reversibles. A Entropía, propiedade termodinámica. Relacións termodinámicas envolvendo a entropía. Relacións para gases ideais. Táboas de propiedades para SPSC. Diagramas (T,s) e (h,s). A xeración de entropía en procesos irreversibles. A transferencia e a xeración de entropía. Sistemas abertos. Aplicacións a máquinas térmicas. O rendemento das máquinas térmicas: compresores, bombas, turbinas, toberas. Aplicacións.                                               |

| Planificación |
|---------------|
|---------------|



| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                        | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Prácticas a través de TIC                                                                                                | A7 A7 B1 B1 B3 B5<br>B7 B9 C6 C4    | 30                | 40                                        | 70           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A7 B9 B1 B3 B5 B7<br>B9 C4 C6 C4 C6 | 40                | 30                                        | 70           |
| Proba de ensaio                                                                                                          | A7 B3 B5 B7 B1 B3<br>B5             | 9                 | 0                                         | 9            |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| Prácticas a través de TIC | Consisten de prácticas na aula de informática, nas que o alumno aprende a manexar un programa informático específico, a través do cal pode resolver problemas da materia. Cada clase envolverá a solución dun problema cuxa solución poderá ser concluída como traballo individual que será presentado na próxima clase.<br>Tamén se realizarán prácticas de laboratorio. O alumno deberá presentar una memoria. |
| Sesión maxistral          | Clases ministradas polo instructor con carácter convencional.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Proba de ensaio           | Dous exames con dous tipos de problemas: (1) os que tratan aspectos conceptuais; e (2) os que esixen que o alumno demostre a súa capacidade de modelar e resolver numericamente problemas.                                                                                                                                                                                                                       |

| Atención personalizada    |                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                                                                                                                      |
| Prácticas a través de TIC | O desenvolvemento dos proxectos require un seguimento próximo o que implica nunha atención personalizada(ao grupo de traballo).<br>A atención personalizada está relacionada a sesións de tutorías individuais. |

| Avaliación                |                                  |                                                                                                                            |               |
|---------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías              | Competencias                     | Descrición                                                                                                                 | Cualificación |
| Prácticas a través de TIC | A7 A7 B1 B1 B3 B5<br>B7 B9 C6 C4 | A avaliación consistirá en atribuír unha nota a cada exercicio que entrega o alumno e memoria de prácticas de laboratorio. | 20            |
| Proba de ensaio           | A7 B3 B5 B7 B1 B3<br>B5          | Exame/s. Para aprobar é necesario obter ó menos un 3,5 no exame final e un 5 de nota final.                                | 80            |
| Outros                    |                                  |                                                                                                                            |               |

| Observacións avaliación |
|-------------------------|
|                         |

| Fontes de información       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- J. Mª Sáiz Jabardo (2008). Introducción a la Termodinámica.</li> <li>- M. Moran y H. N Shapiro (2004). Fundamentals of Engineering Thermodynamics. John Wiley &amp; Sons</li> <li>- Y. A. Çengel y M. A. Boles. (2006). Thermodynamics. McGraw-Hill</li> </ul> |
| Bibliografía complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

| Recomendacións                                    |
|---------------------------------------------------|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |



CÁLCULO/730G01101

FÍSICA I/730G01102

ECUACIONES DIFERENCIAIS/730G01110

MECANICA/730G01118

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G01119

CALOR E FRIO INDUSTRIAL/REFRIG/730G03020

MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G03023

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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías