



| Guía Docente          |   |                    |                           |          |
|-----------------------|---|--------------------|---------------------------|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                           | 2017/18  |
| Asignatura (*)        | Termodinámica técnica   | Código             | 730G05015                 |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica                                    |                    |                           |          |
| Descritores           |   |                    |                           |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo                      | Créditos |
| Grao                  | 1º cuatrimestre   | Segundo            | Obrigatoria               | 6        |
| Idioma                | Castelán  |                    |                           |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |                           |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |                           |          |
| Departamento          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial |                    |                           |          |
| 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 |          |
| Web                   | www.udc.es  |                    |                           |          |
| Descrición xeral      |   |                    |                           |          |

| Competencias / Resultados do título |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------------|
| Código                              | Competencias / Resultados do título |
|                                     |                                     |

| Resultados da aprendizaxe             |  |    |    |
|---------------------------------------|--|----|----|
| Resultados de aprendizaxe             | Competencias / Resultados do título  |    |    |
|                                       | Modelar matematicamente sistemas e procesos relacionados a la utilización y generación de la energía | A1 | B1 |
|                                       | A2   | B2 | C2 |
|                                       | A3   | B3 | C3 |
|                                       | A7   | B4 | C4 |
|                                       | A8   | B5 | C5 |
|                                       |  | B6 | C6 |
|                                       |  | B7 |    |
|                                       |  | B8 |    |
|                                       |  | B9 |    |
| Aprender a aprender                   | A1   | B1 | C1 |
|                                       | A2   | B2 | C2 |
|                                       | A3   | B3 | C3 |
|                                       | A7   | B4 | C4 |
|                                       | A8   | B5 | C5 |
|                                       |  | B6 | C6 |
|                                       |  | B7 |    |
|                                       |  | B8 |    |
|                                       |  | B9 |    |
| Resolver problemas de forma efectiva. | A1   | B1 | C1 |
|                                       | A2   | B2 | C2 |
|                                       | A3   | B3 | C3 |
|                                       | A7   | B4 | C4 |
|                                       | A8   | B5 | C5 |
|                                       |  | B6 | C6 |
|                                       |  | B7 |    |
|                                       |  | B8 |    |
|                                       |  | B9 |    |



|   |    |    |    |
|---|----|----|----|
| Capacidade de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos. | A1 | B1 | C1 |
|   | A2 | B2 | C2 |
|   | A3 | B3 | C3 |
|   | A7 | B4 | C4 |
|   | A8 | B5 | C5 |
|   |    | B6 | C6 |
|   |    | B7 |    |
|   |    | B8 |    |
|   |    | B9 |    |

| Contidos  |   |
|---|---|
| Temas   | Subtemas  |
| Os bloques ou temas seguintes desenrolan os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación, que son: | <p>Introdución</p> <p>Conservación da enerxía</p> <p>Propiedades das sustancias puras</p> <p>Análise de volume de control</p> <p>Segundo principio. Entropía</p> <p>Análise exerxética</p>  |
| 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 / Resultados  | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas a través de TIC | A1 A2 A3 A7 A8 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 | 30                                      | 40                      | 70           |
| Sesión maxistral          | A1 A2 A3 A7 A8 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 | 40                                      | 28                      | 68           |
| Proba de ensaio           | A1 A2 A3 A7 A8 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 | 9                                       | 2                       | 11           |
| 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 / Resultados | Descrición | Cualificación |
|              |                           |            |               |



|                           |  |  |    |
|---------------------------|--|--|----|
| Proba de ensaio           | A1 A2 A3 A7 A8 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 | Exame/s. Para aprobar é necesario obter ó menos un 3,5 no exame final e un 5 de nota final.                                | 80 |
| Prácticas a través de TIC | A1 A2 A3 A7 A8 B1<br>B2 B3 B4 B5 B6 B7<br>B8 B9 C1 C2 C3 C4<br>C5 C6 | A avaliación consistirá en atribuír unha nota a cada exercicio que entrega o alumno e memoria de prácticas de laboratorio. | 20 |
| Outros                    |  |  |    |

### Observacións avaliación

### Fontes de información

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Bibliografía básica</b>         | - J. M <sup>a</sup> Sáiz Jabardo (2008). Introducción a la Termodinámica.<br>- M. Moran y H. N Shapiro (2004). Fundamentals of Engineering Thermodynamics. John Wiley & Sons<br>- Y. A. Çengel y M. A. Boles. (2006). Thermodynamics. McGraw-Hill |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |   |

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

CÁLCULO/730G01101  
FÍSICA I/730G01102  
ECUACIONES DIFERENCIAIS/730G01110  
MECANICA/730G01118

#### Materias que se recomenda 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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías