



## Guía docente

| Guía docente          |                                                     |                    |                         |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------|--------------------|-------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                     |                    |                         | 2015/16   |
| Asignatura (*)        | TERMODINÁMICA TECNICA                               |                    | Código                  | 730G02115 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría en Propulsión e Servizos do Buque |                    |                         |           |
| Descriptores          |                                                     |                    |                         |           |
| Ciclo                 | Periodo                                             | Curso              | Tipo                    | Créditos  |
| Grado                 | 1º cuatrimestre                                     | Segundo            | Obligatoria             | 6         |
| Idioma                | Castellano                                          |                    |                         |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                          |                    |                         |           |
| Prerrequisitos        |                                                     |                    |                         |           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Oceánica                          |                    |                         |           |
| Coordinador/a         | Calvo Diaz, Jose Ramon                              | Correo electrónico | jose.ramon.calvo@udc.es |           |
| Profesorado           | Calvo Diaz, Jose Ramon                              | Correo electrónico | jose.ramon.calvo@udc.es |           |
| Web                   | www.udc.es                                          |                    |                         |           |
| Descripción general   |                                                     |                    |                         |           |

## Competencias / Resultados del título

| Código | Competencias / Resultados del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. |
| A2     | Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.                                                                                                                                      |
| A14    | Conocimiento de la termodinámica aplicada y de la transmisión del calor.                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| B1     | Aprender a aprender.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| B2     | Resolver problemas de forma efectiva.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| C7     | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.                                                                                                                                                                                                                                                                 |

## Resultados de aprendizaje

| Resultados de aprendizaje                                                                                | Competencias / Resultados del título |          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------|----|
| (1) Modelar matematicamente sistemas e procesos relacionados a la utilización y generación de la energía | A1<br>A2<br>A14                      | B1<br>B2 | C7 |
| (2) Aprender a aprender                                                                                  | A1<br>A2<br>A14                      | B1<br>B2 | C7 |
| (3) Resolver problemas de forma efectiva.                                                                | A1<br>A2<br>A14                      | B1<br>B2 | C7 |
| (7) Capacidad de abstracción, comprensión y simplificación de problemas complejos.                       | A1<br>A2<br>A14                      | B1<br>B2 | C7 |

## Contenidos

| Tema                            | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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 / pruebas                                                                                                            | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas traballo autónomo | Horas totales |
| Prácticas a través de TIC                                                                                                         | A1 A2 A14 B1 B2 C7        | 30                                        | 40                      | 70            |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A1 A2 A14 B1 B2 C7        | 40                                        | 30                      | 70            |
| Prueba de ensayo/desarrollo                                                                                                       | A1 A2 A14 B1 B2 C7        | 9                                         | 0                       | 9             |
| Atención personalizada                                                                                                            |                           | 1                                         | 0                       | 1             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |                           |                                           |                         |               |

| Metodoloxías              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Prácticas a través de TIC | Consisten de prácticas en el aula de informática, en las que el alumno aprende a manejar un programa informático específico, a través del cual puede resolver problemas de la asignatura. Cada clase envolverá la solución de un problema cuya solución podrá ser concluída como trabajo individual que será presentado en la próxima clase.<br>También habrá prácticas de laboratorio, de las que el alumno tendrá que entregar una memoria. |
| Sesión magistral          | Clases ministradas polo instructor con carácter convencional. (El alumno podra asistir, voluntariamente, a las clases de los nuevos grados)                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |



|                             |                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prueba de ensayo/desarrollo | 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. |

## Evaluación

| Metodoloxías                | Competencias / Resultados | Descrición                                                                                                                               | Calificación |
|-----------------------------|---------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Prácticas a través de TIC   | A1 A2 A14 B1 B2 C7        | La evaluación consistirá en atribuír una nota a cada exercicio que entrega el alumno, así como a la memoria de prácticas de laboratorio. | 20           |
| Prueba de ensayo/desarrollo | A1 A2 A14 B1 B2 C7        | Media de dos exámenes con puntuación diferenciada. El primero con peso 30% y el segundo y final con peso 70%.                            | 80           |
| Otros                       |                           |                                                                                                                                          |              |

## Observaciones evaluación

|  |
|--|
|  |
|--|

## Fuentes de información

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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> |
| Complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Recomendaciones

### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

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

### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

### Asignaturas que continúan el temario

MECÁNICA DE FLUIDOS/730G01119  
CALOR Y FRIO INDUSTRIAL/REFRIG/730G03020  
MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G03023

### Otros comentarios

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías