



| Guía Docente          |                                                                          |         |                    |                           |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|---------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                          |         |                    | 2019/20                   |
| Asignatura (*)        | TERMODINÁMICA                                                            |         | Código             | 730G04014                 |
| Titulación            |                                                                          |         |                    |                           |
| Descriptor            |                                                                          |         |                    |                           |
| 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      | Estudo da relación entre o calor, traballo e diversas formas de enerxía. |         |                    |                           |

| Competencias do título |                        |
|------------------------|------------------------|
| Código                 | Competencias do título |

| Resultados da aprendizaxe                                                                                                        |  |                        |                                        |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------|----------------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe                                                                                                        |  | Competencias do título |                                        |
| Coñecer a termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e aplicación á resolución de problemas de enxeñaría. |  | A7                     | B1<br>B3<br>B5<br>B7<br>B9<br>C4<br>C6 |

| Contidos                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                                           | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Os bloques ou temas seguintes desenrolan os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación, que son: | Fundamentos<br>Enerxía e principio de conservación da enerxía<br>Entropía<br>Exergía<br>Problemas aplicados á enxeñaría                                                                                                                                                                                                              |
| 1. Introducción á termodinámica                                                                                 | ¿Qué é a termodinámica?<br>Sistema<br>Propiedade ou función de punto e función de proceso<br>Estado<br>Proceso<br>Propiedade enerxía interna e propiedade entalpía<br>Calor específico e capacidade térmica<br>Fase<br>Gas ideal<br>Propiedade temperatura e Ley Cero da Termodinámica<br>Propiedade densidade<br>Propiedade presión |



|                                                                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 2. Conceptos de traballo e calor e Primeiro Principio (Conservación da Enerxía) | <p>Enerxía</p> <p>Transferencia de enerxía por calor</p> <p>Transferencia de enerxía por traballo</p> <p>Conservación da Enerxía (Primera Ley da Termodinámica) para sistemas cerrados</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 3. Propiedades dunha substancia pura                                            | <p>Introducción</p> <p>Procesos de cambio de fase en substancias puras</p> <p>Diagramas de propiedades</p> <p>Táboas de propiedades</p> <p>Propiedades de substancias incompresibles</p> <p>Propiedades de gases ideais</p> <p>Postulado de estado</p> <p>Estados de referencia</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| 4. Conservación da enerxía e a Primeira Ley da Termodinámica                    | <p>Introducción</p> <p>Conservación da masa en volumes de control</p> <p>Conservación da enerxía en volúmenes de control</p> <p>Exemplos de conservación da masa e enerxía en estado estacionario</p> <p>Esemplos de conservación da masa e enerxía en réximen transitorio</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| 5. Segunda Ley da Termodinámica e introducción ós ciclos termodinámicos         | <p>Introducción</p> <p>Baños, depósitos ou focos térmicos</p> <p>Máquinas térmicas cíclicas: motores térmicos, refrixeradores e bombas de calor</p> <p>Enunciados de Kelvin-Planck e Clausius para o Segundo Principio (ou Segunda Ley) da Termodinámica</p> <p>Eficiencias máximas de máquinas térmicas cíclicas</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| 6. A entropía                                                                   | <p>Desigualdade de Clausius</p> <p>Definición de entropía</p> <p>Táboas de entropía</p> <p>Diagramas de propiedades que implican entropía</p> <p>Relacións Tds</p> <p>Variación de entropía de focos térmicos</p> <p>Variación de entropía de substancias incompresibles</p> <p>Variación de entropía de gases ideais</p> <p>Principio de incremento de entropía</p> <p>Procesos isoentrópicos</p> <p>Balance de entropía para sistemas cerrados e volumes de control</p> <p>Entropía do universo</p> <p>Volumes de control con unha entrada e unha saída en estado estacionario</p> <p>Rendimientos isoentrópicos (ou internos) de bombas, compresores, turbinas e toberas</p> |

| Planificación             |                            |                   |                                           |              |
|---------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas     | Competencias               | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas a través de TIC | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | 22                | 44                                        | 66           |
| Sesión maxistral          | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | 21                | 42                                        | 63           |
| Actividades iniciais      | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | 10                | 0                                         | 10           |



|                                                                                                                          |                            |   |   |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|---|---|----|
| Proba mixta                                                                                                              | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C6 C4 | 4 | 6 | 10 |
| 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 | Clases en aula de informática.                               |
| Sesión maxistral          | Clases de pizarra.                                           |
| Actividades iniciais      | Realizarase un exame parcial que abarcará aspectos iniciais. |
| Proba mixta               | Exame que abarcará a totalidade do temario.                  |

| Atención personalizada    |                                                                                                                     |
|---------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías              | Descrición                                                                                                          |
| Actividades iniciais      | A atención será mediante tutorías e correo electrónico.                                                             |
| Proba mixta               | Permítese dispensa académica. Os alumnos que a soliciten deberanse de poñer en contacto co profesor para compensar. |
| Prácticas a través de TIC |                                                                                                                     |

| Avaliación                |                            |                                                                                      |               |
|---------------------------|----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías              | Competencias               | Descrición                                                                           | Cualificación |
| Actividades iniciais      | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | Exame parcial que abarcará aspectos iniciais.                                        | 10            |
| Proba mixta               | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C6 C4 | Exame que abarcará a totalidade do temario.                                          | 70            |
| Prácticas a través de TIC | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | A avaliación consistirá en atribuír unha nota a cada exercicio que entrega o alumno. | 20            |
| Outros                    |                            |                                                                                      |               |

| Observacións avaliación                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Para os alumnos de dispensa académica as prácticas serán substituídas por actividades propostas polo profesor. A ponderación na cualificación é a mesma que para as prácticas a través de TIC.         |
| Os criterios de avaliación da 2ª oportunidade son os mesmos que os da 1ª oportunidade agás que, en caso de realizar exames parciais, a nota obtida nos mesmos non se terá en conta en 2ª oportunidade. |
| Para aprobar é necesario obter ao menos un 4 no exame final e un 5 na nota global.                                                                                                                     |

| Fontes de información       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica         | <ul style="list-style-type: none"><li>- Y. A. Çengel; M. A. Boles (). Thermodynamics. McGraw-Hill</li><li>- M. Moran y H. N Shapiro (). Fundamentos de Termodinámica Técnica. John Wiley &amp; Sons</li><li>- J. Mª Sáiz Jabardo (). Introducción a la Termodinámica.</li><li>- Y. A. Cengel (). Ecuaciones Diferenciales para Ingeniería y Ciencias. McGraw-Hill</li></ul> |
| Bibliografía complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |

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



CÁLCULO/730G01101

FÍSICA I/730G01102

ECUACIÓNS DIFERENCIAIS/730G01110

MECANICA/730G01118

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

MECÁNICA DE FLUÍDOS/730G01119

CALOR E FRÍO INDUSTRIAL/REFRIGERACIÓN/730G03020

MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G03023

Observacións



para corrixilos.

&lt;/p&gt;



(\*)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