



| Guía docente          |  |                    |                           |          |
|-----------------------|--|--------------------|---------------------------|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                           | 2019/20  |
| Asignatura (*)        | TERMODINÁMICA  | Código             | 730G03014                 |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Mecánica   |                    |                           |          |
| Descritores           |  |                    |                           |          |
| Ciclo                 | Periodo  | Curso              | Tipo                      | Créditos |
| Grado                 | 1º cuatrimestre  | Segundo            | Obligatoria               | 6        |
| Idioma                | Castellano   |                    |                           |          |
| Modalidad docente     | Presencial   |                    |                           |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |                           |          |
| Departamento          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e Industrial        |                    |                           |          |
| Coordinador/a         | 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   |                    |                           |          |
| Descripción general   | Estudio de la relación entre el calor, trabajo y diversas formas de energía. |                    |                           |          |

| Competencias / Resultados del título |  |
|--------------------------------------|--|
| Código                               | Competencias / Resultados del título   |
| A7                                   | CR1 - Conocimientos de termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería.   |
| B1                                   | CB01 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio |
| B3                                   | CB03 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética  |
| B5                                   | CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  |
| B7                                   | B5 - Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.   |
| B9                                   | B8 - Adquirir una formación metodológica que garantice el desarrollo de proyectos de investigación (de carácter cuantitativo y/o cualitativo) con una finalidad estratégica y contribuyan a situarnos en la vanguardia del conocimiento.   |
| C4                                   | C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.  |
| C6                                   | C8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.   |

| Resultados de aprendizaje |  |    |                            |
|---------------------------|--|----|----------------------------|
| Resultados de aprendizaje | Competencias / Resultados del título   |    |                            |
|                           | Conocer la termodinámica aplicada y transmisión de calor. Principios básicos y su aplicación a la resolución de problemas de ingeniería. | A7 | B1<br>B3<br>B5<br>B7<br>B9 |

| Contenidos |         |
|------------|---------|
| Tema       | Subtema |
|            |         |



|  |  |
|--|--|
| Los bloques o temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la ficha de la Memoria de Verificación, que son: | Fundamentos<br>Energía y principio de conservación de la energía<br>Entropía<br>Exergía<br>Problemas aplicados a la ingeniería   |
| 1. Introducción a la termodinámica   | ¿Qué es la Termodinámica?<br>Sistema<br>Propiedad o función de punto y función de proceso<br>Estado<br>Proceso<br>Propiedad energía interna y propiedad entalpía<br>Calor específico y capacidad térmica<br>Fase<br>Gas ideal<br>Propiedad temperatura y Ley Cero de la Termodinámica<br>Propiedad densidad<br>Propiedad presión |
| 2. Conceptos de Trabajo y Calor y Primer Principio (Conservación de la Energía)  | Energía<br>Transferencia de energía por calor<br>Transferencia de energía por trabajo<br>Conservación de la energía (Primera Ley de la Termodinámica) para sistemas cerrados   |
| 3. Propiedades de una sustancia pura   | Introducción<br>Procesos de cambio de fase en sustancias puras<br>Diagramas de propiedades<br>Tablas de propiedades<br>Propiedades de sustancias incompresibles<br>Propiedades de gases ideales<br>Postulado de estado<br>Estados de referencia  |
| 4. Conservación de la Energía y Primera Ley de la Termodinámica  | Introducción<br>Conservación de la masa en volúmenes de control<br>Conservación de la energía en volúmenes de control<br>Ejemplos de conservación de la masa y energía en estado estacionario<br>Ejemplos de conservación de la masa y energía en régimen transitorio  |
| 5. Segunda Ley de la Termodinámica e introducción a los Ciclos Termodinámicos  | Introducción<br>Baños, depósitos o focos térmicos<br>Máquinas térmicas cíclicas: motores térmicos, refrigeradores y bombas de calor<br>Enunciados de Kelvin-Planck y Clausius para el Segundo Principio (o Segunda Ley) de la termodinámica<br>Eficiencias máximas de máquinas térmicas cíclicas                                 |



|                |   |
|----------------|---|
| 6. La entropía | <p>Desigualdad de Clausius</p> <p>Definición de entropía</p> <p>Tablas de entropía</p> <p>Diagramas de propiedades que implican entropía</p> <p>Relaciones Tds</p> <p>Variación de entropía de focos térmicos</p> <p>Variación de entropía de sustancias incompresibles</p> <p>Variación de entropía de gases ideales</p> <p>Principio de incremento de entropía</p> <p>Procesos isoentrópicos</p> <p>Balance de entropía para sistemas cerrados y volúmenes de control</p> <p>Entropía del universo</p> <p>Volúmenes de control con una entrada y una salida, en estado estacionario</p> <p>Rendimientos isoentrópicos (o internos) de bombas, compresores, turbinas y toberas</p> |
|----------------|---|

| Planificación             |                            |   |                        |               |
|---------------------------|----------------------------|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas    | Competencias / Resultados  | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Prácticas a través de TIC | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | 22  | 44                     | 66            |
| Sesión magistral          | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | 21  | 42                     | 63            |
| Actividades iniciales     | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C6 C4 | 10  | 0                      | 10            |
| Prueba mixta              | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | 4   | 6                      | 10            |
| Atención personalizada    |                            | 1   | 0                      | 1             |

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos)

| Metodologías              |  |
|---------------------------|--|
| Metodologías              | Descripción  |
| Prácticas a través de TIC | Clases en aula de informática                                  |
| Sesión magistral          | Clases de pizarra  |
| Actividades iniciales     | Se realizará un examen parcial que abarcará aspectos iniciales |
| Prueba mixta              | Examen/es  |

| Atención personalizada    |  |
|---------------------------|--|
| Metodologías              | Descripción  |
| Prácticas a través de TIC | La atención personalizada será mediante tutorías y correo electrónico. |
| Prueba mixta              | Se permite dispensa académica.   |
| Actividades iniciales     |  |

| Evaluación   |                           |             |              |
|--------------|---------------------------|-------------|--------------|
| Metodologías | Competencias / Resultados | Descripción | Calificación |
|              |                           |             |              |



|                           |                            |   |    |
|---------------------------|----------------------------|---|----|
| Prácticas a través de TIC | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | La evaluación consistirá en atribuir una nota a cada ejercicio que entrega el alumno. | 20 |
| Prueba mixta              | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C4 C6 | Examen que abarcará la totalidad del temario.   | 70 |
| Actividades iniciales     | A7 B1 B3 B5 B7 B9<br>C6 C4 | Examen parcial que abarcará aspectos iniciales.                                       | 10 |
| Otros                     |                            |   |    |

### Observaciones evaluación

Para los alumnos de dispensa académica las prácticas de laboratorio serán sustituidas por actividades propuestas por el profesor. La ponderación en la cualificación es la misma que las prácticas a través de TIC.

Los criterios de evaluación de la 2ª oportunidad son los mismos que los de la 1ª oportunidad excepto en que, en caso de realizar exámenes parciales, la nota obtenida en los mismos no se tendrá en cuenta en 2ª oportunidad.

Para aprobar la asignatura es necesario obtener al menos un 4 en el examen final y 5 en la nota global.

### Fuentes de información

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

### 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 FRÍO INDUSTRIAL/REFRIGERACIÓN/730G03020  
MÁQUINAS TERMICAS E HIDRAULICAS/730G03023

### Otros comentarios

Para ayudara conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social" del "Plan de Acción Green Campus Ferrol": La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia: ? Se solicitarán en formato virtual y/o soporte informático ? Se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos ? En caso de ser necesario realizarlos en papel: - No se emplearán plásticos - Se realizarán impresiones a doble cara. - Se empleará papel reciclado. - Se evitará la impresión de borradores. ? Se debe de hacer un uso sostenible de los recursos y la prevención de impactos negativos sobre el medio natural ? Se debe tener en cuenta la importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales ? Se incorpora perspectiva de género en la docencia de esta materia (se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos sexos, se propiciará la intervención en clase de alumnos y alumnas?) ? Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad. ? Se deberán detectar situaciones de discriminación y se propondrán acciones y medidas para corregirlas. ? Se facilitará la plena integración del alumnado que, por razones físicas, sensoriales, psíquicas o socioculturales, experimenten dificultades a un acceso adecuado, igualitario y provechoso a la vida universitaria.



(\*) 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