



| Guía Docente          |                                                                                                                                                     |                    |                           |           |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|---------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                     |                    | 2022/23                   |           |
| Asignatura (*)        | Termodinámica                                                                                                                                       | Código             |                           | 770G01012 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática                                                                                               |                    |                           |           |
| Descriptor            |                                                                                                                                                     |                    |                           |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                             | Curso              | Tipo                      | Créditos  |
| Grao                  | 1º cuadrimestre                                                                                                                                     | Segundo            | Obrigatoria               | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                            |                    |                           |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                          |                    |                           |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                     |                    |                           |           |
| Departamento          | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e IndustrialFísica e Ciencias da Terra                                                     |                    |                           |           |
| Coordinación          | Lopez Lago, Joaquin                                                                                                                                 | Correo electrónico | joaquin.lopez@udc.es      |           |
| Profesorado           | Cartelle Barros, Juan José                                                                                                                          | Correo electrónico | juan.cartelle1@udc.es     |           |
|                       | Lamas Galdo, Isabel                                                                                                                                 |                    | isabel.lamas.galdo@udc.es |           |
|                       | Lopez Lago, Joaquin                                                                                                                                 |                    | joaquin.lopez@udc.es      |           |
| Web                   |                                                                                                                                                     |                    |                           |           |
| Descrición xeral      | A materia está concebida para coñecer os principios básicos da termodinámica e a súa aplicación aos sistemas termodinámicos utilizados na enxeñería |                    |                           |           |

| Competencias do título |                                                                                                                                                                                                |
|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                 | Competencias do título                                                                                                                                                                         |
| A4                     | Capacidade de xestión da información, manexo e aplicación das especificacións técnicas e da lexislación necesarias no exercicio da profesión.                                                  |
| A7                     | Comprender e dominar os conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para resolver problemas propios da enxeñaría. |
| A12                    | Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.                                                   |
| B1                     | Capacidade de resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade e razoamento crítico.                                                                                         |
| B2                     | Capacidade de comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial.                                                                                   |
| B4                     | Capacidade de traballar e aprender de forma autónoma e con iniciativa.                                                                                                                         |
| B5                     | Capacidade para empregar as técnicas, habilidades e ferramentas da enxeñaría necesarias para a práctica desta.                                                                                 |
| B6                     | Capacidade de usar adecuadamente os recursos de información e aplicar as tecnoloxías da información e as comunicacións na enxeñaría.                                                           |
| B7                     | Capacidade para traballar de forma colaborativa e de motivar un grupo de traballo.                                                                                                             |
| C1                     | Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.                                                                                       |
| C2                     | Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.                |
| C6                     | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                               |
| C7                     | 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 |          |
| O alumno aprende a identificar, observar e describir a parte do universo que atrae a súa atención e fai obxecto do seu estudo                                                                             |  | A4                     | B4       |
|                                                                                                                                                                                                           |  | A7                     | B6       |
| Aprende a utilizar a termodinámica como ferramenta para a modelización dos fenómenos naturais, permitindo predicir o comportamento dos sistemas na súa interacción co medio ambiente ou outros sistemas.. |  | A12                    | B1<br>B5 |



|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |     |    |                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|----|----------------|
| Adquire os coñecementos teóricos para resolver problemas básicos no campo dos motores térmicos de combustión interna, das máquinas de vapor, dos sistemas de refrixeración e dos procesos industriais que utilizan o aire como un insubstituíble elemento para o control de atmosferas e acondicionamento de ambientes | A12 | B2 |                |
| Coñecer o tratamento dos ciclos termodinámicos de sustancias de interés industrial                                                                                                                                                                                                                                     | A12 |    | C7             |
| Sabe expor e resolver problemas de enxeñaría no ámbito da transformación dunha forma de enerxía noutra, particularmente da calor en traballo. Así como en procesos industriais de transmisión de calores                                                                                                               | A12 | B7 | C1<br>C2<br>C6 |

| Contidos                                                                                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                                                                         | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Os bloques o temas seguintes desenrolan os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación que son: | -Procesos básicos termodinámicos que determinan a actuación dos dispositivos elementais dispoñíbles na enxeñaría (válvulas, turbinas, compresores, intercambiadores de calor)<br>-Principios e mecanismos elementais relacionados coa transferencia de calor, presentes en calquera ámbito da enxeñaría (electrónica, eléctrica o termo-mecánica) |
| I Conceptos y definiciones                                                                                    | Introducción a termodinámica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| II Primer Principio da Termodinámica                                                                          | Enerxía dun sistema. Transferencia de enerxía mediante calor e traballo. Análisis energético de sistemas pechados. Exercicios e Problemas                                                                                                                                                                                                         |
| III Propiedades dunha sustancia pura simple e comprensible                                                    | Estado termodinámico dun sistema. Cálculo das propiedades dun sistema e as súas relacións. Exercicios e Problemas                                                                                                                                                                                                                                 |
| IV Segundo Principio da Termodinámica                                                                         | Necesidade do Segundo Principio. Formulacións do Segundo principio. Irreversibilidades. A escala Kelvin de temperaturas. O ciclo de Carnot. Exercicios e Problemas                                                                                                                                                                                |
| V Análisis enerxético de sistemas abertos                                                                     | Conservación da masa nun sistema aberto. Conservación da enerxía para un sistema aberto. Análisis en estado estacionario e transitorio. Exercicios e problemas                                                                                                                                                                                    |
| VI Entropía                                                                                                   | Desigualdade de Clausius. Variación de entropía. Obtención da entropía. Análisis entrópico de sistemas pechados. Análisis entropico de sistemas abertos. Rendimentos isentrópicos. Exercicios e Problemas                                                                                                                                         |
| VII Análisis exerxético                                                                                       | Introducción. Balance de exerxía para un sistema pechado. Exerxía de fluxo. Balance de exerxía para volúmenes de control. Termoeconomía                                                                                                                                                                                                           |

| Planificación            |                         |                   |                                           |              |
|--------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas    | Competencias            | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral         | A7                      | 30                | 33                                        | 63           |
| Prácticas de laboratorio | B2                      | 10                | 12.5                                      | 22.5         |
| Solución de problemas    | A12                     | 20                | 37.5                                      | 57.5         |
| Discusión dirixida       | A4 B1 B4 B7 C2 C6<br>C7 | 2                 | 0                                         | 2            |
| Proba obxectiva          | A7 B2 B5 B6 C1          | 4                 | 0                                         | 4            |
| 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 |



|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Sesión maxistral         | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.<br>A clase maxistral é tamén coñecida como ?conferencia?, ?método expositivo? ou ?lección maxistral?. Esta última modalidade sóese reservar a un tipo especial de lección impartida por un profesor en ocasións especiais, cun contido que supón unha elaboración orixinal e baseada no uso case exclusivo da palabra como vía de transmisión da información á audiencia.                                                                                                        |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| Solución de problemas    | Técnica mediante a que se ten que resolver unha situación problemática concreta, a partir dos coñecementos que se traballaron, que pode ter máis dunha posible solución.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Discusión dirixida       | Se discutirá co alumnado os diferentes aspectos fundamentais de cada tema. Servirá para poder avaliar de forma cotinua os coñecementos e razoamentos do alumno                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Proba obxectiva          | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa.<br><br>A Proba obxectiva pode combinar distintos tipos de preguntas: preguntas de resposta múltiple, de ordenación, de resposta breve, de discriminación, de completar e/ou de asociación. Tamén se pode construír con un só tipo dalgunha destas preguntas. |

## Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Prácticas de laboratorio | A desenvolver<br><br>Para os alumnos con dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia teranse enconta as metodoloxias mas axeitadas as necesidades específicas que requira cada alumno |

## Avaliación

| Metodoloxías             | Competencias         | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Cualificación |
|--------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio | B2                   | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigación.<br>Las prácticas son necesarias para aprobar la materia.<br>Si ya se han realizado no necesitan repetirse a no ser que el profesor lo estime oportuno                                                              | 10            |
| Proba obxectiva          | A7 B2 B5 B6 C1       | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe, cuxo trazo distintivo é a posibilidade de determinar se as respostas dadas son ou non correctas. Constitúe un instrumento de medida, elaborado rigorosamente, que permite avaliar coñecementos, capacidades, destrezas, rendemento, aptitudes, actitudes, intelixencia, etc. É de aplicación tanto para a avaliación diagnóstica, formativa como sumativa. | 70            |
| Discusión dirixida       | A4 B1 B4 B7 C2 C6 C7 | Se discutirá co alumnado os diferentes aspectos fundamentais de cada tema. Servirá para poder avaliar de forma cotinua os coñecementos e razoamentos do alumno                                                                                                                                                                                                                                                       | 20            |

## Observacións avaliación

a)Respecto a os criterios e actividades de avaliación para a primeira oportunidade dependerá da cuantía de dedicación a tempo parcial b)para a segunda oportunidade aplicase o mesmo comentario que no caso anterior



## Fontes de información

### Bibliografía básica

- Michael J. Moran y Howard N. Shapiro (2004). TERMODINÁMICA TÉCNICA. Reverté
- Agüera Soriano (1999). TERMODINÁMICA LÓGICA Y MOTORES TÉRMICOS. S.A. CIENCIA 3
- Russel, Adebisi (1997). TERMODINÁMICA CLÁSICA. Ed. ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA

### Bibliografía complementaria

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Cálculo/770G01001

Física I/770G01003

Física II/770G01007

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

### Materias que continúan o temario

### 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