



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Termodinámica e transmisión de calor

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Termodinámica e transmisión de calor                        |        |       |              |
| Código                | V09G290V01302   |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría da Enerxía                                |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OB     | 2     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán<br>Galego  |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos   |        |       |              |
| Coordinador/a         | Vázquez Vázquez, Manuel                                     |        |       |              |
| Profesorado           | Vázquez Vázquez, Manuel                                     |        |       |              |
| Correo-e              | mvazquez@uvigo.es   |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://fatic.uvigo.es/">http://fatic.uvigo.es/</a> |        |       |              |
| Descrición xeral      | Termodinámica e transmisión de calor.                       |        |       |              |

## Competencias

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| C10    | Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica e da termodinámica e a súa aplicación para a resolución dos problemas propios da enxeñaría. Transferencia de calor e materia e máquinas térmicas.  |
| D1     | Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.   |
| D2     | Capacidade de desenvolver un proxecto completo en calquera campo desta enxeñaría, combinando de forma adecuada os coñecementos adquiridos, accedendo ás fontes de información necesarias, realizando as consultas precisas e integrándose en equipos de traballo interdisciplinar.          |
| D3     | Propor e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñaría, desenvolvendo as estratexias adecuadas.   |
| D4     | Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais. |
| D7     | Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc. necesarias para iso.   |
| D8     | Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara temas medioambientais.   |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia   | Resultados de Formación e Aprendizaxe |                                  |
|---|---------------------------------------|----------------------------------|
| Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. | C10                                   | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7       |
| Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas    | C10                                   | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |

|  |     |                                  |
|--|-----|----------------------------------|
| Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas                          | C10 | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |
| Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas             | C10 | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |
| Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida | C10 | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |
| Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos              | C10 | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |
| Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos                       | C10 | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |

### Contidos

| Tema                                    |   |
|---|---|
| EXERXÍA                                 | EXERXÍA   |
| CICLOS TERMODINÁMICOS                   | CICLOS MOTORES<br>CICLOS FRIGORÍFICOS   |
| MOTORES TÉRMICOS                        | MOTORES DE COMBUSTIÓN E EXPLOSIÓN<br>TURBINAS DE VAPOR E DE GAS   |
| MÁQUINAS FRIGORÍFICAS E BOMBAS DE CALOR | MÁQUINAS FRIGORÍFICAS E BOMBAS DE CALOR   |
| TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN     | TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. LEY DE FOURIER<br>CONDUCCIÓN ESTACIONARIA UNIDIMENSIONAL<br>CONDUCCIÓN MULTIDIMENSIONAL NON ESTACIONARIA |
| TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN      | RADIACIÓN TÉRMICA<br>RADIACIÓN SOLAR  |
| TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONVECCIÓN     | FUNDAMENTOS E CORRELACIÓNS DA CONVECCIÓN<br>FLUXOS LAMINAR E TURBULENTO   |
| MESTURAS NON REACTIVAS                  | MESTURAS NON REACTIVAS  |

### Planificación

|  | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|--|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                            | 17.5          | 35                 | 52.5         |
| Resolución de problemas                      | 12.5          | 52.5               | 65           |
| Prácticas de laboratorio                     | 15            | 0                  | 15           |
| Seminario                                    | 5             | 10                 | 15           |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | 2.5           | 0                  | 2.5          |

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

|                          | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Lección maxistral        | Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo. Bases nas que se sustenta. Relación con outras materias. Aplicacións tecnolóxicas |
| Resolución de problemas  | Resolución de problemas-exemplo. Revisión dos problemas que se lles manda facer ós alumnos ó longo do curso   |
| Prácticas de laboratorio | Experimentación de procesos reais no laboratorio que complementan os contidos da materia.   |

|           |   |
|-----------|---|
| Seminario | Resolución de dudas dos contidos teóricos da materia. Discusión participativa dos alumnos en relación ó entendemento dos conceptos e ideas que vertebran o contido da materia |
|-----------|---|

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Resolución de problemas  | Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames. |
| Prácticas de laboratorio | Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames. |
| Seminario                | Todas estas actividades estarán tuteladas polo profesor; ben durante as horas lectivas, ben durante as horas oficiais de titorías, ou durante a revisión das probas e exames. |

### Avaliación

|                         | Descrición   | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe   |
|-------------------------|--|---------------|---|
| Lección maxistral       | <p>Valórase a atención do alumno na clase e o seu aproveitamento continuo e progresivo da materia. Puntúanse as respostas dos alumnos ás preguntas feitas polo profesor ase como as preguntas interesantes que fan os alumnos.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b><br/>Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p> | 10            | C10<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |
| Resolución de problemas | <p>Para aqueles alumnos que leven ó día a resolución dos problemas e exercicios que se encarguen ó longo do curso. Valórase a capacidade do alumno para atopar solucións a ditos problemas e exercicios.</p> <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b><br/>Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p>                       | 15            | C10<br>D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |

|  |  |    |     |                                  |
|--|--|----|-----|----------------------------------|
| Prácticas de laboratorio                     | Para aqueles alumnos que realicen o 100% das prácticas de laboratorio. Valórase a implicación do alumno na realización das prácticas e a súa capacidade para aplicar os contidos teóricos na realización das prácticas experimentais.  | 5  | C10 | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |
|  | <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b></p> <p>Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p> |    |     |                                  |
| Seminario                                    | Para aqueles alumnos que participen en todos os seminarios e que leven ó día os traballos que se lles encarguen ó longo do curso.  | 10 | C10 | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |
|  | <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b></p> <p>Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p> |    |     |                                  |
| Probas de resposta longa, de desenvolvemento | Examen escrito de cuestións de teoría e de resolución de problemas e/ou exercicios.  | 60 | C10 | D1<br>D2<br>D3<br>D4<br>D7<br>D8 |
|  | <p><b>RESULTADOS DE APRENDIZAXE:</b></p> <p>Comprender o concepto de Exerxía diferenciado do concepto de Enerxía, e aprender a calcular a exerxía dispoñible, a exerxía aproveitada e a exerxía perdida en procesos de sistemas termodinámicos. Comprender os aspectos básicos termodinámicos dos motores de combustión alternativos e das centrais térmicas de gas, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das centrais térmicas de vapor, e aprender a determinar rendementos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender os aspectos básicos termodinámicos das máquinas frigoríficas e bombas de calor, e aprender a determinar rendimentos e eficiencias enerxéticas e exerxéticas. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por conduction, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas principalmente en medios en fase sólida . Comprender as bases físicas da transmisión de calor por radiación, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios sólidos e fluídos. Comprender as bases físicas da transmisión de calor por convección, e aprender a determinar fluxos de calor e distribución de temperaturas en medios fluídos.</p> |    |     |                                  |

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Aqueles alumnos que realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, e superen as probas de avaliación

continua, poderán chegar ó exame final cunha renta de catro puntos sobre dez, e poderán alcanzar coa resolución do exame a nota máxima de dez.

Aqueles alumnos que non realicen as tarefas que encarga o profesor ó longo do curso, e non superen as probas de avaliación continua, a máxima puntuación que poderán obter no exame final é un seis.

Dependendo da dispoñibilidade de tempo e programación do curso, poderanse facer exames parciais da materia.

O exame da Xullo valorarase sobre dez

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 20/09/2017
- Convocatoria ordinaria 2º período: 25/05/2018
- Convocatoria extraordinaria Xullo: 04/07/2018

Esta información pódese verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minasyenergia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

#### **Bibliografía Básica**

Moran, M.J. y Shapiro, H. N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, 2ª edición, Reverté, 2004

Çengel, Yunus A., **Termodinámica**, 8ª edición, McGraw-Hill, 2015

Kreith, Frank, **Principios de transferencia de calor**, 7ª edición, Cengage Learning, 2012

Çengel, Yunus A., **Transferencia de calor y masa: fundamentos y aplicaciones**, 4ª edición, MacGraw-Hill, 2011

#### **Bibliografía Complementaria**

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Instalacións de enerxías renovables/V09G290V01604

Motores e turbomáquinas térmicas/V09G290V01608

Transmisión de calor aplicada/V09G290V01606

Xestión da enerxía térmica/V09G290V01706

Tecnoloxía de combustibles alternativos/V09G290V01703

Tecnoloxía frigorífica e climatización/V09G290V01702

Xeración e distribución de enerxía térmica convencional e renovable/V09G310V01533

Enxeñaría nuclear/V09G310V01632

---

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Física: Física I/V09G310V01102

Física: Física II/V09G310V01202

Matemáticas: Cálculo I/V09G310V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G310V01204

Física: Sistemas térmicos/V09G310V01302

Mecánica de fluídos/V09G310V01305

---

#### **Outros comentarios**

Non se recomenda a matriculación nesta materia mentras non se teña superada a materia Sistemas Térmicos

---