



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Motores e máquinas térmicos

|                       |                                                           |        |       |              |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Motores e máquinas térmicos                               |        |       |              |
| Código                | V12G380V01913                                             |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Mecánica                                |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                             | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 9                                                         | OP     | 4     | 1c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                  |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos |        |       |              |
| Coordinador/a         | Diz Montero, Rubén                                        |        |       |              |
| Profesorado           | Diz Montero, Rubén                                        |        |       |              |
| Correo-e              | rubendiz@uvigo.es                                         |        |       |              |
| Web                   |                                                           |        |       |              |
| Descrición xeral      |                                                           |        |       |              |

## Competencias

|        |                                                                                                                                                                                 |
|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                 |
| B3     | CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións. |
| D2     | CT2 Resolución de problemas.                                                                                                                                                    |
| D7     | CT7 Capacidade para organizar e planificar.                                                                                                                                     |
| D9     | CT9 Aplicar coñecementos.                                                                                                                                                       |
| D10    | CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.                                                                                                                                          |
| D15    | CT15 Obxectivación, identificación e organización.                                                                                                                              |
| D17    | CT17 Traballo en equipo.                                                                                                                                                        |
| D20    | CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.                                                                                                           |

## Resultados de aprendizaxe

| Resultados previstos na materia                                                                                                                  | Resultados de Formación e Aprendizaxe |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|-----|
| Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes en motores térmicos                                             | B3                                    | D2  |
| Coñecer os tipos, o funcionamento e as aplicacións de máquinas e motores e térmicos                                                              |                                       | D7  |
| Dar explicacións sobre as implicacións #ambiental e de sustentabilidade dun determinado problema.                                                |                                       | D9  |
| Realizar a resolución de problemas inherentes a máquinas térmicas, tanto mecánicos, como de emisións contaminantes                               |                                       | D10 |
| Realizar análises experimentais para avaliar as curvas características de funcionamento de motores térmicos nos diferentes estados de carga.     |                                       | D15 |
| Realizar deseños, cálculos e ensaios xustificando os seus resultados, extraendo conclusións e Redactar informes respecto diso                    |                                       | D17 |
| Coñecer os sistemas de produción de calor. Coñecer e calcular caldeiras, *quemadores fornos e *secaderos                                         |                                       | D20 |
| Profundar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e combustibles renovables para o seu uso en caldeiras                           |                                       |     |
| Comprender os aspectos básicos dunha bomba de calor                                                                                              |                                       |     |
| Coñecer e calcular as propiedades e procesos termodinámicos de *refrigerantes. Coñecer os sistemas de produción de frío e o seu deseño e cálculo |                                       |     |
| Estudar os procesos e equipos dos diversos sistemas utilizados para a conversión ou aproveitamento das enerxías renovables en calor              |                                       |     |

| <b>Contidos</b>                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| 1. Introducción aos Motores Térmicos                   | 1.1 Presentación da materia<br>1.2 Definicións fundamentais                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| 2. Características dos *MCIA                           | 2.1 Clasificación dos motores térmicos<br>2.2 Fundamentos dos motores de combustión interna alternativos (*MCIA)<br>2.3 Partes dos *MCIA<br>2.4 Nomenclatura e parámetros fundamentais                                                                                                                                                                        |
| 3. Ciclo de aire                                       | 3.1 Procesos termodinámicos<br>3.2 O Ciclo *Otto<br>3.3 O Ciclo dual ou *Sabathé<br>3.4 O Ciclo Diesel                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 4. O Ciclo real                                        | 4.1 A mestura de gas real<br>4.2 Evolución do coeficiente *adiabático<br>4.3 Perdas de bombeo<br>4.4 Perdas de combustión<br>4.5 Perdas de expansión<br>4.6 Factor de Calidade do Ciclo                                                                                                                                                                       |
| 5. Procesos de renovación da carga en motores 4 tempos | 5.1 O sistema de distribución<br>5.2 O rendemento *volumétrico<br>5.3 Perdas de carga no proceso de renovación<br>5.4 Calado real da distribución<br>5.5 Sistemas de distribución variable<br>5.6 Sistemas de admisión dinámicos                                                                                                                              |
| 6. Procesos de renovación da carga en motores 2 tempos | 6.1 Renovación ideal nos *motores de 2 tempos<br>6.2 Sistemas de varrido<br>6.3 Sistemas de admisión a *cárter<br>6.4 Influencias das ondas de presión                                                                                                                                                                                                        |
| 7. *Sobrealimentación                                  | 7.1 Vantaxes da *sobrealimentación nos *MCIA<br>7.2 *Sobrealimentadores *volumétricos<br>7.3 *Turboalimentadores<br>7.4 *Intercooler<br>7.5 Sistemas dinámicos (*Compres)                                                                                                                                                                                     |
| 8. Combustión *MEP                                     | 8.1 *Dosado e mestura dos *MEP<br>8.2 Curvas características<br>8.3 *Carburador básico<br>8.4 Sistema de inxección<br>8.5 Control en lazo pechado (sonda *lambda)<br>8.6 Fases de *combustión *MEP<br>8.7 Combustión anormal: picado<br>8.8 Combustión anormal: aceso superficial<br>8.9 Cámaras de combustión<br>8.10 Factores influentes na combustión *MEP |
| 9. Combustión *MEC                                     | 9.1 Introducción<br>9.2 Fases de combustión en *MEC<br>9.3 Factores influentes<br>9.4 Tipos de inxección<br>9.5 Sistemas de inxección<br>9.6 Tendencias futuras                                                                                                                                                                                               |
| 10. *Turbomáquinas térmicas                            | 10.1 Ciclo *Brayton<br>10.2 Partes da *turbina de gas<br>10.3 *Compresores<br>10.4 Cámara de combustión<br>10.5 *Turbina<br>10.6 Alternativas construtivas                                                                                                                                                                                                    |
| 11. Circuitos auxiliares en *MCIA                      | 11.1 Sistema de refrixeración<br>11.2 Sistema de *lubricación                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| 12. Emisións de contaminantes                          | 12.1 Emisións dos *MEP<br>12.2 Emisións dos *MEC<br>12.3 Normativa anticontaminación (EURO)<br>12.4 Catalizador<br>12.5 Sistemas *EGR<br>12.6 Sonda *lambda                                                                                                                                                                                                   |
| 13. Outros motores térmicos                            | 13.1 Motor Rotativo *Wankel<br>13.2 Motor *Stirling<br>13.3 Tendencias modernas en *motopropulsores (*HCCI, *híbridos...)<br>13.4 Combustibles modernos                                                                                                                                                                                                       |

|                        |                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 14. Caldeiras e fornos | 14.1 Clasificación das caldeiras<br>14.2 Tipos de intercambiadores<br>14.3 Caldeiras de leito fixo<br>14.4 Caldeiras de leito *fluidizado<br>14.5 Perdas de calor en caldeiras<br>14.6 Fornos industriais             |
| 15. Producción de Frío | 15.1 Introducción<br>15.2 Ciclo de *compresión Simple<br>15.3 Refrixeración por *compresión simple en varias etapas<br>15.4 Bomba de Calor<br>15.5 Outros sistemas de refrixeración: Absorción<br>15.6 *Refrigerantes |

| Planificación            |               |                    |              |
|--------------------------|---------------|--------------------|--------------|
|                          | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
| Lección maxistral        | 42            | 89                 | 131          |
| Prácticas de laboratorio | 24            | 10                 | 34           |
| Traballo tutelado        | 0             | 30                 | 30           |
| Resolución de problemas  | 10            | 20                 | 30           |

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

| Metodoloxía docente      |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                          | Descrición                                                                                                                                                                                                                                         |
| Lección maxistral        | Explicación maxistral clásica en lousa apoiada con presentación en transparencias, vídeos e calquera material que o docente considere útil para facer comprensible o temario da materia.                                                           |
| Prácticas de laboratorio | Realización de prácticas de laboratorio aplicadas. As actividades consistirán en desmontar diversos motores e/ou máquinas térmicos, utilización de banco de potencia, medición de emisións...                                                      |
| Traballo tutelado        | (Opcionalmente e dependendo do desenvolvemento da materia) Realización de traballos tutelados individuais e en grupo. Dentro desta actividade inclúese tamén unha presentación dos devanditos traballos ante a clase e a súa posterior avaliación. |
| Resolución de problemas  | Resolución de exercicios e casos prácticos que se proporán como breves retos durante o desenvolvemento da materia.                                                                                                                                 |

| Atención personalizada   |                                                                        |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                             |
| Lección maxistral        | Solución de dúbidas o final da clase e en horario de titorías.         |
| Prácticas de laboratorio | Aclaración de dúbidas o final de cada sesión e en horario de titorías. |
| Traballo tutelado        | Atención en horario de titorías.                                       |
| Resolución de problemas  | Atención en horario de titorías.                                       |

| Avaliación               |                                                                                                       |               |    |                                            |
|--------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|----|--------------------------------------------|
|                          | Descrición                                                                                            | Cualificación |    | Resultados de Formación e Aprendizaxe      |
| Lección maxistral        | Exame de preguntas de resposta curta e problemas baseados na materia impartida (*min...)              | 75            | B3 | D2<br>D7<br>D9<br>D10<br>D15<br>D17<br>D20 |
| Prácticas de laboratorio | As prácticas de laboratorio serán avaliadas en función de memorias sobre o contido de algunhas delas. | 10            | B3 | D9<br>D10<br>D17                           |
| Traballo tutelado        | Traballos realizados polo alumno de forma individual ou en grupo...                                   | 15            | B3 | D2<br>D7<br>D9<br>D10<br>D15<br>D17<br>D20 |

#### Outros comentarios sobre a Avaliación

Por acordo da Comisión Permanente da Escola de Enxeñaría Industrial:

Compromiso ético:

espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

O criterio para a avaliación en xullo será o mesmo que para a convocatoria ordinaria.

---

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

##### **Bibliografía Básica**

Moran J and Shapiro H, **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, Ed. Reverté,

Payri F. and Desantes J.M., **Motores de combustión interna alternativos**, Reverté,

Muñoz M. y Payri F, **Motores de combustión interna alternativos**, Publicaciones de la UP Valencia,

##### **Bibliografía Complementaria**

Heywood, J.B., **Internal combustion engines fundamentals**, McGraw-Hill,

Mollenhauer K. y Tschöke H, **Handbook of Diesel Engines.**, Ed. Springer,

Agüera Soriano J., **Termodinámica Lógica y Motores Térmicos**, Ed. Ciencia 3,

Gordon P. Blair, **Design and simulation of four-stroke engines**, Editado por SAE Internacional,

Taylor C.F., **The internal combustion engine in theory and practice: vol. 1. Thermodynamics, fluid flow, performance.**, Editorial MIT press,

Taylor C.F., **The internal combustion engine in theory and practice: vol. 2. Combustions, fuels, materials, design**, Editorial MIT press,

---

#### **Recomendacións**

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

Teoría de máquinas e mecanismos/V12G380V01306

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Enxeñaría térmica I/V12G380V01501

---

##### **Outros comentarios**

Por acordo da Comisión Permanente da Escola de Enxeñaría Industrial:

Requisitos: Para matricularse \*nesta materia \*é necesario \*ter superado \*ou \*ben estar matriculado de todas \*as materias dous cursos inferiores \*ao curso non que está \*empresada esta materia."

En caso de discrepancias prevalecerá a versión en castelán de está guía.