



| Teaching Guide | | | | |
|---------------------|---|--------|---|---------|
| Identifying Data | | | | 2017/18 |
| Subject (*) | Thermodynamics | Code | 770G01012 | |
| Study programme | Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática | | | |
| Descriptors | | | | |
| Cycle | Period | Year | Type | Credits |
| Graduate | 1st four-month period | Second | Obligatoria | 6 |
| Language | Spanish | | | |
| Teaching method | Face-to-face | | | |
| Prerequisites | | | | |
| Department | Ciencias da Navegación e Enxeñaría MariñaEnxeñaría Naval e IndustrialFísica e Ciencias da Terra | | | |
| Coordinador | Lopez Lago, Joaquin | E-mail | joaquin.lopez@udc.es | |
| Lecturers | Calvo Diaz, Jose Ramon Lopez Lago, Joaquin | E-mail | jose.ramon.calvo@udc.es joaquin.lopez@udc.es | |
| Web | | | | |
| General description | A materia está concebida para coñecer os principios básicos da termodinámica e a súa aplicación aos sistemas termodinámicos utilizados na enxeñaría | | | |

| Study programme competences | |
|-----------------------------|--|
| Code | Study programme competences |
| 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. |
| C3 | 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. |
| C7 | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida. |
| C8 | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade. |

| Learning outcomes | | | |
|--|--|-----------------------------|----------|
| Learning outcomes | | Study programme competences | |
| O alumno aprende a identificar, observar e describir a parte do universo que atrae a súa atención e fai obxecto do seu estudo | | A4 A7 | B4 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 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 | | C8 |
| 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 C3 C7 |

| Contents | |
|---|--|
| Topic | Sub-topic |
| 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) -Principios e mecanismos elementais relacionados coa transferencia de calor, presentes en cualquier 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. Calculo das propiedades dun sistema e as súas relacións. Exercicios e Problemas |
| IV Segundo Principio da Termodinámica | Necesidade do Segundo Principio. Formulaciones 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. Rendimientos 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 |

| Planning | | | | |
|--------------------------------|-------------------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
| Methodologies / tests | Competencies | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
| Guest lecture / keynote speech | A7 | 21 | 42 | 63 |
| Laboratory practice | B2 | 9 | 13.5 | 22.5 |
| Problem solving | A12 | 21 | 39.9 | 60.9 |
| Directed discussion | A4 B1 B4 B7 C3 C7 C8 | 1 | 0 | 1 |
| Objective test | A7 B2 B5 B6 C1 | 1.6 | 0 | 1.6 |
| Personalized attention | | 1 | 0 | 1 |

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

| Methodologies | |
|--------------------------------|--|
| Methodologies | Description |
| Guest lecture / keynote speech | 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. 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. |



| | |
|---------------------|--|
| Laboratory practice | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións. |
| Problem solving | 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. |
| Directed discussion | Se discutirá co alumnado os diferentes aspectos fundamentais de cada tema. Servirá para poder avaliar de forma cotinua os coñecementos e razoamentos do alumno |
| Objective test | <p>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.</p> <p>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.</p> |

Personalized attention

| Methodologies | Description |
|---------------------|--|
| Laboratory practice | <p>A desenvolver</p> <p>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</p> |

Assessment

| Methodologies | Competencies | Description | Qualification |
|---------------------|----------------------|---|---------------|
| Laboratory practice | B2 | <p>Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigación.</p> <p>Las prácticas son necesarias para aprobar la materia.</p> <p>Si ya se han realizado no necesitan repetirse a no ser que el profesor lo estime oportuno</p> | 10 |
| Objective test | A7 B2 B5 B6 C1 | <p>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.</p> | 70 |
| Directed discussion | A4 B1 B4 B7 C3 C7 C8 | <p>Se discutirá co alumnado os diferentes aspectos fundamentais de cada tema. Servirá para poder avaliar de forma cotinua os coñecementos e razoamentos do alumno</p> | 20 |

Assessment comments

| |
|--|
| 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 |
|--|

Sources of information

| | |
|---------------|--|
| Basic | <ul style="list-style-type: none"> - Michael J. Moran y Howard N. Shapiro (2004). TERMODINÁMICA TÉCNICA. Reverté - Agüera Soriano (1999). TERMODINÁMICA LÓGICA Y MOTORES TÉRMICOS. S.A. CIENCIA 3 - Russel,Adebiyi (1997). TERMODINÁMICA CLASICA. Ed. ADDISON-WESLEY IBEROAMERICANA |
| Complementary | |



Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Calculus/770G01001
Physics I/770G01003
Physics II/770G01007

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.