



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Tecnoloxía de materiais

|                       |   |        |       |              |
|-----------------------|---|--------|-------|--------------|
| Materia               | Tecnoloxía de materiais   |        |       |              |
| Código                | V09G290V01303   |        |       |              |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría da Enerxía  |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS   | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 6   | OB     | 2     | 1c           |
| Lingua de impartición | Galego  |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción  |        |       |              |
| Coordinador/a         | Pérez Pérez, María del Carmen   |        |       |              |
| Profesorado           | Figueroa Martínez, Raúl<br>Pérez Pérez, María del Carmen  |        |       |              |
| Correo-e              | cperez@uvigo.es   |        |       |              |
| Web                   | <a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>   |        |       |              |
| Descrición xeral      | <p>Tecnoloxía de Materiais é unha materia de segundo curso, común a Rama de Minas e de marcado carácter tecnolóxico básico. O obxectivo que se persegue é presentar dun xeito comprensible ós alumnos, os fundamentos da Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais, centrándonos na relación estrutura interna □ propiedades □ procesado dos materiais.</p> <p>Os resultados perseguidos da aprendizaxe céntranse en:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>□ Comprender os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.</li> <li>□ Comprender a relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético.</li> <li>□ Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.</li> <li>□ Adquirir habilidades no manexo dos diagramas e gráficos.</li> <li>□ Ser capaz de interpretar e aplicar normas de ensaios de materiais.</li> <li>□ Adquirir habilidade na realización de ensaios.</li> <li>□ Analizar os resultados obtidos e extraer conclusións dos mesmos.</li> <li>□ Desenvolver rigor científico e metodoloxía experimental na formulación e resolución de problemas relacionados coa Tecnoloxía de Materiais.</li> </ul> |        |       |              |

## Competencias

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| C11    | Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e tecnoloxía de materiais.   |
| D1     | Capacidade de interrelacionar tódolos coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.   |
| 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.   |
| D5     | Coñecer as fontes necesarias para dispor dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais.   |
| 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.   |
| D10    | Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc. |

## Resultados de aprendizaxe

|                                 |                                       |
|---------------------------------|---------------------------------------|
| Resultados previstos na materia | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---------------------------------|---------------------------------------|

|  |     |                             |
|--|-----|-----------------------------|
| Comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. | C11 | D1<br>D7                    |
| Comprensión da relación entre a microestrutura e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. | C11 | D1<br>D7                    |
| Comprensión das bases do comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos.     | C11 | D4<br>D5                    |
| Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.                                       | C11 | D1<br>D4<br>D5<br>D7<br>D10 |
| Adquirir a habilidade no manexo de diagramas e gráficos.   | C11 | D1<br>D4<br>D5<br>D7<br>D10 |
| Capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais.   |     | D4<br>D5                    |
| Adquirir habilidade na realización de ensaios.   |     | D4<br>D5                    |

### Contidos

| Tema  |   |
|---|---|
| TEMA I. INTRODUCCIÓN                                      | A Ciencia e Enxeñería dos Materiais. Definicións.<br>Tipos de materiais. Evolución e tendencias no seu consumo.<br>Interrelación estrutura - propiedades □ técnicas de procesado.<br>Introdución ao concepto de deseño e selección de materiais.  |
| TEMA II. ESTRUTURAS CRISTALINAS. REDES                    | Estados cristalino / amorfo. Diferenzas fundamentais.<br>Características do estado cristalino. Tipos de cristais: metálico, iónico e covalente.<br>Estudo dos cristais metálicos: BCC, FCC, HCP.<br>Índices de Miller e direccións.<br>Resolución da estrutura cristalina: Difracción de RX.  |
| TEMA III. IMPERFECCIÓNS CRISTALINAS. DIFUSIÓN             | Defectos puntuais.<br>Defectos lineais (dislocacións). Significado físico das dislocacións.<br>Defectos superficiais.<br>Difusión. Mecanismos.<br>Leis de Fick (estado estacionario e non estacionario). Casos prácticos.   |
| TEMA IV. ENSAIOS E PROPIEDADES MECÁNICAS                  | Deformación elástica. Módulo de Young.<br>Deformación plástica.<br>Ensaio de tracción: emprego do diagrama tensión-deformación.<br>Ensaos de flexión e compresión para materiais fráxiles.<br>Dureza: significado. Ensaos de dureza.<br>Ensaos de impacto: tenacidade.<br>Tenacidade á fractura. Mecánica de fractura.<br>Ensaos de fatiga.   |
| TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN                         | Mecanismo de esvaramento: dislocacións e deformación plástica.<br>Deformación por maclaxe.<br>Endurecemento por deformación: traballado en frío.<br>Recocido: recuperación, recristalización, crecemento de gran.   |
| TEMA VI. SOLIDIFICACIÓN E TRANSFORMACIÓN EN ESTADO SÓLIDO | Solidificación de metais puros. Etapas: nucleación e crecemento.<br>Endurecemento por diminución de tamaño de gran. Solidificación real en lingoteira: textura de solidificación.<br>Aliaxes. Solucións sólidas e fases intermedias. Endurecemento por solución sólida.<br>Curvas de enfriamento: para materiais puros e para aliaxes.<br>Diagramas de fase (I). Solubilidade total. Microsegregación. Reaccións eutéctica e peritética.<br>Diagramas de fase (II). Transformacións en estado sólido. Solubilidade parcial en estado sólido (precipitación). Endurecemento por precipitación.<br>Transformacións por cambio alotrópico. Reacción eutectoide.<br>Introdución ós diagramas ternarios. |

|  |   |
|--|---|
| TEMA VII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (I):<br>MATERIAIS METÁLICOS             | <p>Aliaxes férreas. Aceiros e fundicións férreas.<br/>Aceiros: diagrama metaestable Fe-C. Elementos de aliaxe. Nomenclatura. Tratamentos térmicos nos aceiros: recocido, normalizado, temple, revenido.<br/>Fundicións de ferro: diagramas estable e metaestable. Tipos de fundicións de ferro: brancas, grises, dúctiles e maleables.<br/>Aliaxes non férreas: Aliaxes lixeiras (de base Al e Ti. Aliaxes de metais pesados: Cu, Pb, Sn, Zn, Ni.</p> |
| TEMA VIII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (II):<br>MATERIAIS CERÁMICOS           | <p>Estruturas cristalinas.<br/>Cerámicas tradicionais: Produtos estruturais arxilosos: Louzas e porcelanas. Refractarios e abrasivos. Cemento e formigón.<br/>Cerámicas de enxeñería: eléctricas e tenaces.<br/>Vidros.<br/>Definición e características.<br/>Propiedades. Deformación viscosa. Tratamentos térmicos e termoquímicos nos vidros. Vitrocerámicas. Características.</p>   |
| TEMA IX. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (III):<br>MATERIAIS POLIMÉRICOS          | <p>Métodos de obtención (polimerización) e tipos básicos de polímeros.<br/>Propiedades xerais: comportamento térmico, mecánico e químico.<br/>Termoplásticos. Estrutura e características. Cristalinidade. Tipos máis representativos.<br/>Plásticos termoestables. Estrutura e características. Tipos.<br/>Elastómeros. Estrutura dos elastómeros. Vulcanizado. Cauchos sintéticos. Elastómeros termoplásticos.</p>                                  |
| TEMA X. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (IV):<br>MATERIAIS COMPOSTOS (COMPOSITES) | <p>Clasificación e características xerais. Matriz e fase dispersa.<br/>Compostos de plásticos reforzados con fibra. Compostos de matriz metálica e de matriz cerámica.<br/>Compostos laminares. Paneis sandwich.</p>  |

### Planificación

|   | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|---|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                       | 16.5          | 24.75              | 41.25        |
| Resolución de problemas                 | 10            | 19                 | 29           |
| Prácticas de laboratorio                | 15.5          | 23.25              | 38.75        |
| Seminario                               | 1.5           | 0                  | 1.5          |
| Traballos de aula                       | 5             | 10.5               | 15.5         |
| Probas de resposta curta                | 1             | 12                 | 13           |
| Informe de prácticas                    | 1             | 8                  | 9            |
| Probas de tipo test                     | 1             | 0                  | 1            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | 1             | 0                  | 1            |

\*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 sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.   |
| Resolución de problemas  | Formulación de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.   |
| Prácticas de laboratorio | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios dotados co equipamento necesario. |
| Seminario                | Resolución de exercicios máis complexos en base ós contidos teóricos presentados na aula.  |
| Traballos de aula        | O estudante resolve exercicios ou proxectos na aula baixo as directrices e supervisión do profesor.  |

### Atención personalizada

| Metodoloxías | Descrición   |
|--------------|--|
| Seminario    | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Desenvolveranse en pequenos grupos e de forma presencial, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia e estará dispoñible na plataforma virtual. |

|                          |  |
|--------------------------|--|
| Lección maxistral        | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral.   |
| Resolución de problemas  | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase.   |
| Prácticas de laboratorio | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase en pequenos grupos durante o transcurso da práctica no laboratorio, aínda que tamén pode facerse de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para os alumnos na plataforma on-line empregada polo profesor e os alumnos.   |
| Traballos de aula        | Tempo que cada profesor reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. Desenvolveranse en pequenos grupos e de forma presencial, sempre coa finalidade de atender as necesidades e consultas do alumnado relacionadas co estudo e/ou temas vinculados coa materia, proporcionándolle orientación, apoio e motivación no proceso de aprendizaxe. O profesorado informará do horario dispoñible na presentación da materia e estará dispoñible na plataforma virtual. |

## Avaliación

|   | Descrición  | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|---|---|---------------|---------------------------------------|
| Probas de resposta curta                | Realizarase un exame escrito que constará de varias cuestións curtas e exercicios. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais e o desenrolo da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.                             | 70            | C11 D1<br>D7<br>D10                   |
| Informe de prácticas                    | Cada práctica de laboratorio xerará un informe que deberán redactar os alumnos de forma individual. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión das bases do comportamento mecánicos dos materiais, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais, o desenrolo da habilidade no manexo de gráficos e diagramas, a capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais, e o desenrolo da habilidade na realización de ensaios.                         | 10            | C11 D4<br>D5                          |
| Probas de tipo test                     | Consistirá nun conxunto de preguntas tipo test relacionadas cas prácticas que se levaron a cabo no laboratorio. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais.   | 10            | C11 D1<br>D4<br>D5<br>D7<br>D10       |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Exercicios que se plantexan nos seminarios baseados nos contidos teóricos presentados na sesión maxistral. Os resultados de aprendizaxe que se conseguen son: comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos materiais, a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento, o coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais e o desenvolvemento da habilidade no manexo de gráficos e diagramas. | 10            | C11 D1<br>D4<br>D5<br>D7<br>D10       |

## Outros comentarios sobre a Avaliación

Na convocatoria ordinaria, para aprobar será necesario acadar como mínimo o 40% sobre a nota total do exame. No caso de non superar esa nota mínima, a puntuación que figurará nas actas será a obtida nas probas de avaliación continua realizadas durante o cuadrimestre.

Na convocatoria extraordinaria de Xullo, non se terá en conta a avaliación continua, o exame estará valorado sobre 10 puntos.

Calendario de exames:

- Convocatoria Fin de Carreira: 08/09/2017

- Convocatoria ordinaria 1º período: 21/12/2017

- Convocatoria extraordinaria Xullo: 20/06/2018

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**

Callister, William D.; Rethwisch, David G., **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 2ª (9ª ed. Orixinal), Reverté, 2016

Asleland, Donald R. ; Fulay, Pradeep P. ; Wright, Wendelin J., **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 6ª ed., CENGAGE Learning, 2012

Smith, W.; Hashemi, Javad, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, 5ª ed., McGraw-Hill, 2010

#### **Bibliografía Complementaria**

Shackelford, James F., **Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros**, 7ª ed., Pearson Educación, S.A, 2010

Pero-Sanz, Antonio J., **Ciencia e ingeniería de materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección**, 5ª ed., CIE-Dossat 2000, 2000

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que se recomienda cursar simultaneamente**

Física: Sistemas térmicos/V09G290V01306

Resistencia de materiais/V09G290V01304

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

Física: Física I/V09G290V01102

Física: Física II/V09G290V01202

Informática: Estadística/V09G290V01203

Matemáticas: Cálculo I/V09G290V01104

Matemáticas: Cálculo II/V09G290V01204

Química: Química/V09G290V01105