



| Guía Docente          |   |                    |   |          |
|-----------------------|---|--------------------|---|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |   | 2022/23  |
| Asignatura (*)        | Fundamentos de Materiais para á Enxeñaría   | Código             | 771G01003   |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría de Deseño Industrial e Desenvolvemento do Produto   |                    |   |          |
| Descritores           |   |                    |   |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo  | Créditos |
| Grao                  | 1º cuatrimestre   | Primeiro           | Obrigatoria   | 6        |
| Idioma                | Castelán  |                    |   |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |   |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |   |          |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial  |                    |   |          |
| Coordinación          | Toledano Prados, Mar  | Correo electrónico | mar.toledano@udc.es   |          |
| Profesorado           | García Diez, Ana Isabel<br>García Fernández, M. Del Carmen<br>Toledano Prados, Mar  | Correo electrónico | ana.gdiez@udc.es<br>c.garciaf@udc.es<br>mar.toledano@udc.es |          |
| Web                   |   |                    |   |          |
| Descrición xeral      | Fundamentos da ciencia dos materiais. Estrutura cristalina, propiedades mecánicas, transformacións de fases e diagramas de equilibrio; materiais e os seus tratamentos : aliaxes férreas, aliaxes non férreas, cerámicos, polímeros e materiais compostos; outras propiedades dos materiais : propiedades eléctricas e magnéticas, propiedades térmicas e ópticas e resistencia ao desgaste e á corrosión ; selección de materiais. |                    |   |          |

| Competencias / Resultados do título |   |
|-------------------------------------|---|
| Código                              | Competencias / Resultados do título   |
| A3                                  | Necesidade dunha aprendizaxe permanente e continua (Life-long learning), e especialmente orientada cara os avances e os novos produtos do mercado.  |
| A4                                  | Traballar de forma efectiva como individuo e como membro de equipos diversos e multidisciplinares.  |
| A5                                  | Identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.  |
| A6                                  | Formación ampla que posibilita a comprensión do impacto das solucións de enxeñaría nos contextos económico, medioambiental, social e global.  |
| A7                                  | Capacidade para deseño, redacción e dirección de proxectos, en todas as súas diversidades e fases.  |
| A8                                  | Capacidade de usar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas para a práctica da enxeñaría.  |
| A9                                  | Capacidade para efectuar decisións técnicas tendo en conta as súas repercusións ou custos económicos, de contratación, de organización ou xestión de proxectos.   |
| A10                                 | Comprensión das responsabilidades éticas e sociais derivadas da súa actividade profesional.   |
| B2                                  | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo para cuestionar a realidade, buscar e propoñer solucións innovadoras a nivel formal, funcional e técnico.  |
| B5                                  | Resolver problemas de forma efectiva.   |
| B6                                  | Traballar de forma autónoma con iniciativa.   |
| B11                                 | Capacidade de análise e síntese.  |
| C7                                  | Desenvolver a capacidade de traballar en equipos interdisciplinares ou transdisciplinares, para ofrecer propostas que contribúan a un desenvolvemento sostible ambiental, económico, político e social. |
| C8                                  | 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 / Resultados do título |



|                             |                             |           |          |
|-----------------------------|-----------------------------|-----------|----------|
| A4; A5; A6; A8; A10; B5; B6 | A4<br>A5<br>A6<br>A8<br>A10 | B5<br>B6  |          |
| A3; A7; A9; B2; B11; C7; C8 | A3<br>A7<br>A9              | B2<br>B11 | C7<br>C8 |

| Contidos                                      |  |
|---|--|
| Temas   | Subtemas   |
| TEMA 1. Concepto de ciencia dos materiais     | Perspectiva histórica dos materiais. Tipos de materiais en enxeñaría. Influencia da estrutura nas propiedades dos materiais. Utilización e comportamento en servizo dos materiais.   |
| TEMA 2. Estrutura interna dos materiais       | Forzas interatómicas. Enerxía de enlace. Tipos de enlaces interatómicos: iónico, covalente, metálico e forzas de Van der Waals. Estrutura molecular: enlace e arranxos moleculares.  |
| TEMA 3. Estrutura cristalina                  | Estados cristalino e amorfo. Sistemas de cristalización. Redes e parámetros. Tipos principais: cúbica centrada no corpo, cúbica centrada nas caras e hexagonal compacta. Polimorfismo e alotropía. Planos e direccións cristalográficas. Índices de Miller. Sistemas de deslizamento. Isotropía e anisotropía.   |
| TEMA 4. Imperfeccións ou defectos cristalinos | Tipos: puntuais, lineais ou dislocacions, superficiais. Efecto dos defectos no comportamento dos materiais. Estrutura granular. Formación dos grans. Factores que inflúen no tamaño de gran. Determinación do tamaño de gran. Influencia do tamaño de gran sobre o comportamento mecánico. Transformación da estrutura granular.   |
| TEMA 5. Constituíntes das aliaxes             | Solucións sólidas: de substitución, inserción e ordenadas. Mecanismo de endurecemento por formación de solución sólida e por ordenación. Factores que inflúen na formación das solucións sólidas. Compostos de valencia normal e anormal.  |
| TEMA 6. Diagramas de equilibrio               | Diagramas de equilibrio das aliaxes binarias. Obtención e interpretación. Regra das fases. Clasificación dos diagramas segundo a súa solubilidade en estado líquido. Reaccións eutéctica, peritéctica e monotéctica. Transformacións en estado sólido. Reaccións eutectoide, peritectoide e monotectoide. Difusión en estado sólido. Mecanismos da difusión. Leis de Fick. Transformacións difusivas e desplazativas. Diagramas ternarios: construción e interpretación. Fenómenos de segregación. Heteroxeneidade: menor, maior e estrutural. |
| TEMA 7. Propiedades mecánicas                 | Dureza. Escalas de dureza. Acción dunha carga sobre un material: deformacións elásticas e plásticas. Acritude. Endurecemento por deformación. Diagrama de tracción. Límite elástico. Punto de fluencia. Carga de rotura. Tenacidade e resiliencia: temperatura de transición. Comportamento dúctil e fráxil.   |
| TEMA 8. Materiais férreos                     | Ferro puro. Transformacións alotrópicas do ferro. Diagrama metaestable e estable ferro-carbono. Aliaxes que se obteñen dos devanditos diagramas. Macroestrutura e microestrutura dos aceiros en estado recocido. Puntos críticos dos aceiros: formas de determinación  |
| TEMA 9. Clasificación dos aceiros             | Diferentes formas de presentación dos elementos de aliaxe nos aceiros. Influencia dos mesmos sobre a estrutura e propiedades dos aceiros. Clasificación dos aceiros segundo a súa composición e segundo a súa utilización.   |



|  |  |
|--|--|
| TEMA 10. Fundicións.                   | Xeneralidades sobre as fundicións. Clasificación das fundicións en función da microestrutura. Fundición branca: estrutura e propiedades. . Fundición gris: mecanismo de formación, estrutura e propiedades Fundicións maleables, esferoidales e aleadas. |
| TEMA 11. O aluminio e as súas aliaxes. | Aluminio puro: propiedades e utilización. Influencia dos elementos de aliaxe. Clasificación das aliaxes de aluminio :aliaxes para forxa e aliaxes para moldeo. Tratamento térmico de bonificado. Maduración natural e artificial.                        |
| TEMA 12. Aliaxes de cobre.             | Cobre puro: variedades técnicas, propiedades e aplicacións. Influencia dos elementos de aliaxe. Clasificación das aliaxes de cobre. Latones comúns e aleados. Bronces comúns, aleados e especiais. Tratamentos térmicos do cobre e as súas aliaxes.      |
| TEMA 13. Outras aliaxes metálicas.     | Titanio: propiedades e aplicacións. Clasificación das aliaxes de titanio. Magnesio e aliaxes de magnesio. Aliaxes de estaño. Aliaxes de níquel . Superaleacions . Outras aliaxes industriais.  |
| TEMA 14. Materiais cerámicos.          | Relacións estruturais fundamentais. Propiedades e aplicacións. Vidros. O estado vítreo. Estrutura e propiedades do vidro. Refractarios: clasificación. Fabricación, propiedades e ensaios dos refractarios. Cementos: tipos e propiedades.               |
| TEMA 15. Materiais polímeros           | Estrutura, clasificación e tipoloxía química dos polímeros. Degradación e estabilización dos polímeros. Comportamento tipo caucho e viscoelástico. Propiedades dos polímeros. Principais materiais polímeros de aplicación industrial.                   |
| TEMA 16. Materiais compostos           | Natureza e constituíntes dos materiais compostos. Tecnoloxías de fabricación. Interfases. Propiedades e aplicacións dos materiais compostos. Formigón: tipos, características e propiedades.   |

### Planificación

| Metodoloxías / probas    | Competencias / Resultados | Horas lectivas (presenciais e virtuais) | Horas traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|---------------------------|---|-------------------------|--------------|
| Prácticas de laboratorio | A5 A8 A9 C7 C8            | 10                                      | 15                      | 25           |
| Proba mixta              | A5 A8 B2 B5 B6 B11        | 0                                       | 10                      | 10           |
| Sesión maxistral         | A6 B5 B11                 | 30                                      | 33                      | 63           |
| Solución de problemas    | B2 B5                     | 12                                      | 22.1                    | 34.1         |
| Traballos tutelados      | A3 A4 A10 A7 B6           | 6                                       | 9.9                     | 15.9         |
| Atención personalizada   |                           | 2                                       | 0                       | 2            |

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

### Metodoloxías

| Metodoloxías             | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Faranse varias sesións prácticas onde se realizarán diferentes ensaios e análise sobre as propiedades e características dos materiais  |
| Proba mixta              | Os exames constarán de problemas e teoría en forma de preguntas curtas, cuestións ou breves exercicios numéricos.  |
| Sesión maxistral         | Tratarase de expor nas mesmas os aspectos máis importantes de cada un dos capítulos do programa.   |
| Solución de problemas    | Constará de dous tipos de actividades.<br>En primeiro lugar realizaranse unha serie de sesións onde se resolverán as dúbidas do alumnado con respecto a preguntas teóricas expostas en cuestionarios de autoevaluación previamente postos á súa disposición.<br>Na segunda actividade realizaranse seminarios de problemas a base de entregar con suficiente antelación a cada seminario unha colección de enunciados cuxa resolución corresponde ao alumno. En cada sesión do seminario resolveranse cantas dúbidas ou dificultades xurdisen ao alumnado. |
| Traballos tutelados      | A actividade consistirá na realización dun traballo e na defensa oral do mesmo.  |

### Atención personalizada



| Metodoloxías        | Descrición   |
|---------------------|--|
| Traballos tutelados | A atención personalizada realizarase nas titorías ben a iniciativa do alumnado para aclarar ou resolver as súas dúbidas ou dificultades ou ben a iniciativa do profesor convocando persoalmente ao alumnado cando a ocasión requírao |

| Avaliación               |                           |  |               |
|--------------------------|---------------------------|--|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias / Resultados | Descrición   | Cualificación |
| Traballos tutelados      | A3 A4 A10 A7 B6           | A presentación e defensa do traballo monográfico suporá un 15 % da nota final.<br>A calificación obtida nesta actividades só contará para a nota final cando a calificación do examen sexa igual o superior 4.0 sobre 10.  | 15            |
| Prácticas de laboratorio | A5 A8 A9 C7 C8            | As sesións prácticas en laboratorio son de obrigada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar a materia.<br>O alumnado que asistise ás prácticas en cursos previos non deberá volver a asistir, pero sí deberá repetir a avaliación das mesmas. Esta farase mediante a entrega de memoria/memorias que el docente encargado da docente solicite, e suporá o 15 % da nota final da materia.<br>A calificación obtida nesta actividades só contará para a nota final cando a calificación do examen sexa igual o superior 4.0 sobre 10. | 15            |
| Proba mixta              | A5 A8 B2 B5 B6 B11        | Os exames constarán de problemas e teoría en forma de preguntas curtas, cuestións ou breves exercicios numéricos. Suporá o 70 % da nota final da materia.<br>A calificación obtida nas prácticas de laboratorio e no traballo tutelado só se sumarán para a nota final cando a calificación na proba mixta sexa igual o superior 4.0 sobre 10. En caso de ter unha nota inferior, a calificación final da materia coincidirá coa obtida na proba mixta.  | 70            |
| Outros                   |                           |  |               |

### Observacións avaliación

As sesións prácticas en laboratorio son de obrigada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar a materia.

A non asistencia inxustificada a unha ou máis das sesión de laboratorio implicará unha calificación final de Non Presentado.

Cando a calificación da proba mixta fose inferior a 4.0 puntos sobre 10 non se sumarán as calificacións correspondentes ás prácticas de laboratorio e o traballo monográfico.

O alumnado con reconecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia deberá realizar a totalidade das actividades obrigatorias nalgún dos horarios establecidos de antemán.

**SEGUNDA OPORTUNIDADE**

O sistema de avaliación na segunda oportunidade manterase igual ao da primeira oportunidade.

**CONVOCATORIA ADIANTADA**

Nesta convocatoria a avaliación constará de dúas partes:

Unha proba mixta de características similares e iguais requisitos de superación que a definida para primeira e segunda oportunidade cunha ponderación na calificación final do 70 %. Unha proba de prácticas cunha ponderación do 30 % na calificación final Para poder superar a materia será imprescindible obter un 5,0 sobre 10 en cada unha das partes. En caso de non cumprirse este requisito a cualificación final da materia non poderá superar o 3,0.

### Fontes de información

|                            |  |
|----------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b> | - SMITH W.F.; HASHEMI J. (2014). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. Mc Graw Hill 5ª edición<br>- Callister (2018). Ciencia e ingeniería de materiales. Reverté<br>Â |
|----------------------------|--|



|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <ul style="list-style-type: none"><li>- CALLISTER W.D. (2009). Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Editorial Reverté.</li><li>- ASKELAND D.R. (). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson Editores 4ª edición</li><li>- SHACKELFORD J.F (2010). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros.. Prentice-Hall.</li><li>- BLÁZQUEZ V., LORENZO V., DEL RÍO B. (2012). Ingeniería y ciencia de materiales metálicos. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I.</li><li>- VARELA A. (2001). Problemas de ciencia de los materiales. Servicio de reprografía de la UDC</li><li>- AMIGÓ V., SALVADOR M.D. (2002). Fundamentos de la ciencia de materiales. Cuaderno de ejercicios. Universidad Politécnica de Valencia</li><li>- MARTIN N. (2012). Ciencia de los materiales. Pearson</li><li>- BARROSO S.; IBÁÑEZ J. (2008). Introducción al conocimiento de los materiales . UNED</li><li>- NÚÑEZ C., ROCA A., JORBA J. (2002). Comportamiento mecánico de materiales (Volumen 1: Conceptos fundamentales). Edicions Universitat de Barcelona</li></ul> |
|------------------------------------|--|

## Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

**Materias que continúan o temario**

## Observacións

Para axudar a conseguir un entorno inmediato sostido e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saludable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol", fomentárase, na medida do posible, que a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia sexa en formato virtual e/ou soporte informático, a través de Moodle e sen necesidade de imprimilos. No caso de ser necesaria a entrega en papel seguiranse as seguintes pautas: Non se empregarán plásticos Realizaranse impresións a dobre cara Emplegrase papel reciclado Evitarase a impresión de borradores Incorporase a perspectiva de xénero na docencia desta materia (empregarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos sexos, propiciárase a intervención en clase de alumnos e alumnas?)

(\*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 dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías