



| Guía Docente          |  |                    |                                       |           |
|-----------------------|--|--------------------|---------------------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |  |                    |                                       | 2019/20   |
| Asignatura (*)        | Ciencia e enxeñaría dos materiais  |                    | Código                                | 730G05013 |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Naval e Oceánica   |                    |                                       |           |
| Descriptores          |  |                    |                                       |           |
| Ciclo                 | Período  | Curso              | Tipo                                  | Créditos  |
| Grao                  | 2º cuatrimestre  | Segundo            | Obrigatoria                           | 4.5       |
| Idioma                | Castelán   |                    |                                       |           |
| Modalidade docente    | Presencial   |                    |                                       |           |
| Prerrequisitos        |  |                    |                                       |           |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial   |                    |                                       |           |
| Coordinación          | Mier Buenhombre, Jose Luis   | Correo electrónico | jose.mier@udc.es                      |           |
| Profesorado           | Fernandez Feal, Maria Mercedes del Coro<br>Mier Buenhombre, Jose Luis  | Correo electrónico | coro.ffeal@udc.es<br>jose.mier@udc.es |           |
| Web                   |  |                    |                                       |           |
| Descripción 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 |                    |                                       |           |

| Competencias do título |   |
|------------------------|---|
| Código                 | Competencias do título  |
| A8                     | Coñecemento da ciencia e tecnoloxía de materiais e capacidade para a súa selección, así como para a avaliación do seu comportamento   |
| B2                     | Que os estudiantes saibam aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo |
| B3                     | Que os estudiantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética                                |
| B4                     | Que os estudiantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo  |
| B5                     | Que os estudiantes desenvolvan aquellas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía   |
| C3                     | Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras   |
| C4                     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas que deben enfrentarse  |
| C6                     | Valorar a importancia da investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade   |
| C7                     | Capacidade de traballar nun ámbito multilingüe e multidisciplinar.  |

| Resultados da aprendizaxe                                  |  |  |                        |                                  |
|--|--|--|------------------------|----------------------------------|
| Resultados de aprendizaxe                                  |  |  | Competencias do título |                                  |
| Coñecer a estrutura interna dos materiais                  |  |  | A8                     | B2 C3<br>B3 C4<br>B4 C6<br>B5 C7 |
| Relacionar a estrutura dos materiais coas súas propiedades |  |  | A8                     | B2 C3<br>B3 C4<br>B4 C6<br>B5 C7 |
| Capacidade de selección de materiais                       |  |  | A8                     | B2 C3<br>B3 C4<br>B4 C6<br>B5 C7 |



| Contidos  |  |
|---|--|
| Temas   | Subtemas   |
| Os bloques e temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación | Estrutura cristalina (temas 1-2).<br>Diagramas de fase. Tratamentos térmicos (temas 3-6).<br>Aliaxes férreas (tema 7).<br>Aliaxes non férreas (tema 8).<br>Materiais non metálicos (temas 9-11).<br>Criterios mecánicos, físicos e químicos de selección de materiais (tema 12).   |
| Bloque I. Estrutura cristalina<br>Tema 1. Celas cristalinas   | Cela Unitaria<br>Redes de Bravais<br>Sistemas cristalinos<br>Estrutura cúbica centrada no corpo.<br>Estrutura cúbica centrada nas caras.<br>Estrutura hexagonal compacta.<br>Direccións e planos cristalográficos. Índices de Miller.<br>Cálculos de densidade nas celas unitarias.<br>Polimorfismo<br>Materiais Amorfos   |
| Bloque I. Estrutura cristalina<br>Tema 2. Solucións sólidas metálicas. Imperfeccións cristalinas.     | Solucións sólidas sustitucionais<br>Solucións sólidas intersticiais.<br>Defectos de punto.<br>Defectos lineais. Dislocacións.  |
| Bloque II. Diagrama de fases. Tratamentos térmicos<br>Tema 3. Diagramas de fase                       | Diagramas de fases en substancias puras.<br>Regra das fases de Gibbs.<br>Curvas de arrefriamento.<br>Sistema de aliaxes binarias isomórficas.<br>Regra da panca.<br>Solidificación fóra do equilibrio.<br>Sistema de aliaxes binarias eutéticas e eutectoides.<br>Sistema de aliaxes binarias peritécticas e peritectoides.<br>Sistemas binarios monotécticos.<br>Compostos intermetálicos.<br>Diagramas de fases ternarios. |
| Bloque II. Diagrama de fases. Tratamentos térmicos<br>Tema 4. Sistema ferro-carbono                   | Diagramas Fe-Fe <sub>3</sub> C e Fe-C (grafito).<br>Fases sólidas no diagrama Fe-Fe <sub>3</sub> C.<br>Transformacións en estado sólido no diagrama Fe-Fe <sub>3</sub> C.<br>Arrefriamento lento de aceiros ao carbono simples.  |
| Bloque II. Diagrama de fases. Tratamentos térmicos<br>Tema 5. Tratamentos térmicos dos aceiros        | Martensita.<br>Descomposición térmica da austenita: Curvas T.T.T. Curvas de arrefriamento continuo.<br>Tempero dos aceiros.<br>Revido.<br>Normalizado.<br>Recocido<br>Tratamientos isotérmicos: recocido isotérmico, austempering, martempering.<br>Tratamientos termomecánicos.   |
| Bloque II. Diagrama de fases. Tratamentos térmicos<br>Tema 6. Tratamentos termoquímicos dos aceiros.  | Cementación<br>Nitruación.<br>Outros tratamientos termoquímicos.   |



|  |   |
|--|---|
| Bloque III. Aliaxes férreas<br>Tema 7. Aliaxes férreas   | Aceros al carbono.<br>Aceros aleados. Aceros inoxidables.<br>Fundiciones.   |
| Bloque IV. Aliaxes non férreas<br>Tema 8. Aliaxes non férreas  | Aliaxes de aluminio. Envellecemento natural e artificial.<br>Aliaxes de cobre.<br>Aliaxes de titanio.<br>Aliaxes de níquel. Superaliaxes  |
| Bloque V. Materiais non metálicos<br>Tema 9. Cerámicos   | Vidros. O estado vítreo. Estrutura e propiedades do vidro.<br>Refractarios: tipo de refractarios.<br>Cementos e formigón: tipos e propiedades   |
| Bloque V. Materiais non metálicos<br>Tema 10. Polímeros  | Polimerización. Grao de polimerización. Peso molecular dun polímero.<br>Polímeros cristalinos e non cristalinos. Temperatura de transición vítrea.<br>Clasificación dos polímeros.<br>Propiedades dos polímeros.  |
| Bloque V. Materiais non metálicos<br>Tema 11. Materiais Compostos  | Clasificación dos materiais compostos.<br>Materiais compostos de matriz polimérica.<br>Propiedades mecánicas dos materiais compostos de matriz polimérica.  |
| Bloque VI. Criterios mecánicos, físicos e químicos de selección de materiais<br>Tema 12. Criterios mecánicos, físicos e químicos de selección de materiais | Deformacións elásticas e plásticas. Acritude. Recuperación e recristalización.<br>Ensaio de tracción.<br>Dureza e Ensaio de dureza. Escalas de dureza.<br>Tenacidade e resiliencia: temperatura de transición. Comportamento dúctil e fráxil.<br>Propiedades térmicas, eléctricas y magnéticas dos materiais<br>Degradación química dos materiais |

## Planificación

| Metodoloxías / probas    | Competencias               | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
|--------------------------|----------------------------|-------------------|---|--------------|
| Prácticas de laboratorio | A8 B2 B3 B5 C7             | 6                 | 6   | 12           |
| Proba mixta              | A8 B2 B3 B4 B5             | 4                 | 4   | 8            |
| Sesión maxistral         | A8 B2 C4 C6                | 20                | 20  | 40           |
| Solución de problemas    | A8 B3                      | 14                | 14  | 28           |
| Traballos tutelados      | A8 B2 B3 B4 B5 C3<br>C4 C6 | 1                 | 20  | 21           |
| Atención personalizada   |                            | 3.5               | 0   | 3.5          |

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

## Metodoloxías

| Metodoloxías             | Descripción   |
|--------------------------|---|
| Prácticas de laboratorio | Realizaranse tres sesións prácticas de laboratorio. A asistencia ás prácticas de laboratorio é obligatoria para aprobar a materia.                                  |
| Proba mixta              | Realizaranse dous exames parciais. Cada un deles constará de dous partes: teoría e problemas.   |
| Sesión maxistral         | Tratarase de expoñer nestas os aspectos más importantes de cada un dos capítulos do programa.   |
| Solución de problemas    | Darase aos estudiantes un boletín de problemas por anticipado. A resolución dos devanditos problemas farase nas clases de seminarios de problemas ao longo do curso |
| Traballos tutelados      | Realizarase dous traballos tutelados por grupo sobre materiais metálicos, cerámicos ou polímeros con especial énfase nas súas aplicacións navais.                   |

## Atención personalizada



| Metodoloxías             | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Solución de problemas    | A atención personalizada realizarase nas titorías ben por iniciativa do alumnado para aclarar ou resolver as súas dúbidas ou dificultades ou ben por iniciativa do profesor convocando persoalmente o alumnado cando a ocasión o requira |
| Prácticas de laboratorio |  |
| Traballos tutelados      |  |
| Proba mixta              |  |

| Avaliación               |                            |   |               |
|--------------------------|----------------------------|---|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias               | Descripción   | Cualificación |
| Prácticas de laboratorio | A8 B2 B3 B5 C7             | A asistencia a prácticas de laboratorio é obligatoria para os alumnos que non as fixeron outros cursos. A non asistencia a unha práctica de laboratorio debidamente xustificada (certificado médico, citación, etc.,) e a non entrega do cuestionarios por parte dos alumnos novos levará o suspenso na materia.<br><br>Así mesmo, presentarase un cuestionario relacionado coas prácticas. Este cuestionario subirase á plataforma Moodle. A nota dos cuestionarios supoñerá o 5% da nota final da materia.  | 5             |
| Traballos tutelados      | A8 B2 B3 B4 B5 C3<br>C4 C6 | Trátase de traballos en grupo, onde cada grupo realizará dous traballos sobre materiais metálicos, cerámicos ou polímeros con especial énfase nas súas aplicacións navais. Estes traballos constitúen o 20% da nota total.  | 20            |
| Proba mixta              | A8 B2 B3 B4 B5             | Poderanse facer exames parciais que terán carácter liberatorio para as convocatorias do curso presente.<br><br>Os exames constarán de dous partes, problemas e teoría, en forma de preguntas cortas, cuestiós ou temas, breves exercicios numéricos e preguntas relacionadas coas clases prácticas de laboratorio.<br><br>As partes de Problemas e de Teoría teñen unha ponderación do 40% e 60%, respectivamente, na nota final dos exames.<br><br>Para ter opción ao aprobado na cualificación final débese obter: polo menos unha nota superior a 5.0 nos dous parciais de teoría e en ningún de devanditos parciais sacar menos de 4.0; polo menos unha nota superior a 5.0 nos dous parciais de problemas, e en ningún de devanditos parciais sacar menos de 4.0 | 75            |

## Observacións avaliación

Non se acepta dispensa académica.

A avaliación do alumnado que se presenta á convocatoria de segunda oportunidade (xullo) realizaranxe cos mesmos criterios que os expostos para os exames da 1ª convocatoria ordinaria (maio/xuño).

| Fontes de información |   |
|-----------------------|---|
| Bibliografía básica   | <ul style="list-style-type: none"><li>- SHACKELFORD J.F (2010). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros.. Prentice-Hall</li><li>- CALLISTER W.D. (2009). Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Editorial Reverté</li><li>- BARROSO S.; IBÁÑEZ J. (2008). Introducción al conocimiento de los materiales. UNED</li><li>- VARELA A. (2001). Problemas de ciencia de los materiales. Servicio de reprografía de la UDC</li><li>- SMITH W.F.; HASHEMI J. (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. McGraw-Hill</li><li>- ASKELAND D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson Editores</li><li>- AMIGÓ V. (1999). Fundamentos de la ciencia de materiales. Universidad Politécnica de Valencia</li><li>- VARELA A. (1990). Problemas de metalotecnia. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I.</li><li>- ROSIQUE J., COCA P. (1979). Ciencia de materiales. Problemas. Pirámide</li></ul> |



|                             |   |
|-----------------------------|---|
| Bibliografía complementaria | - Schaeffer J.P. (1995). The science and design of engineering materials. Chicago: Irwin<br>- García Ledesma R. (2000). Ciencia de materiales . Madrid : Servicio de Publicaciones de la EUITI de la Universidad Politécnica<br>- Blázquez V.M (2012). Ingeniería y ciencia de materiales metálicos. Madrid : Sección de Publicaciones de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, Univers |
|-----------------------------|---|

#### Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Química/730G05004

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

#### Observacións

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumplir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informáticoRealizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilosEn caso de ser necesario realizarlos en papel:Non se emplegarán plásticosRealizaranse impresións a dobre cara.Empregarase papel reciclado.Evitarase a impresión de borradores.Por outra banda:Débese de facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio naturalDébese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionaisIncorpórarse perspectiva de xénero na docencia desta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos os性os,propiciarase a intervención en clase de alumnos e alumnas?)Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influírse na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.Deberanse detectar situacións de discriminación e propoñeranse accións e medidas para corrixilas.

(\*)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