



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                            |           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    | 2016/17                    |           |
| Asignatura (*)        | CIENCIA DOS MATERIAIS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Código             |                            | 730G03007 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                    |                            |           |
| Descriptorios         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                            |           |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Curso              | Tipo                       | Créditos  |
| Grao                  | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Primeiro           | Obrigatoria                | 6         |
| Idioma                | Castelán                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                    |                            |           |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                            |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                    |                            |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                    |                            |           |
| Coordinación          | Varela Lafuente, Angel Eduardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Correo electrónico | a.varelal@udc.es           |           |
| Profesorado           | Barbadillo Jove, Fernando                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Correo electrónico | fernando.barbadillo@udc.es |           |
|                       | Camba Fabal, Carolina                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    | carolina.camba@udc.es      |           |
|                       | Garcia Diez, Ana Isabel                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    | ana.gdiez@udc.es           |           |
|                       | Varela Lafuente, Angel Eduardo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                    | a.varelal@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 do título |                        |
|------------------------|------------------------|
| Código                 | Competencias do título |

| Resultados da aprendizaxe                         |     |    |                        |  |
|---------------------------------------------------|-----|----|------------------------|--|
| Resultados de aprendizaxe                         |     |    | Competencias do título |  |
| Capacidade de selección de materiais              | A9  | B2 | C2                     |  |
|                                                   | A25 | B6 | C4                     |  |
|                                                   |     | B7 |                        |  |
| Capacidade da análise do comportamento en servizo | A9  | B2 | C4                     |  |
|                                                   | A25 | B4 | C6                     |  |
|                                                   |     | B5 |                        |  |
| Capacidade da análise de fallos nos materiais     | A9  | B4 | C2                     |  |
|                                                   | A25 | B5 |                        |  |

| 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 influen 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 influen 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 monotética. 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. Descomposición isotérmica da austenita          | Cinética da transformación da austenita. Curvas temperatura-tempo-transformación (T.T.T.). Influencia de diversos factores sobre as curvas T.T.T.. Curvas de arrefriado continuo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| TEMA 10. Tratamentos térmicos dos aceiros               | Clasificación dos tratamentos térmicos. Temple dos aceiros. Influencia de diversos factores no temple. Severidade de temple. Templabilidade. Medida da templabilidade. Revenido. Factores do revenido. Fraxilidades do revenido. Normalizado. Recocidos: tipos e clasificación. Tratamentos isotérmicos : recocido isotérmico, austempering e martempering . Tratamentos termomecánicos.                                                                                                                                                      |
| TEMA 11. Tratamentos térmicos superficiais dos aceiros. | Clasificación dos mesmos. Cementación. Mecanismo da cementación. Tratamentos post-cementación. Nitruración. Mecanismo do endurecemento por nitruración. Temple superficial. Outros tratamentos superficiais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| TEMA 12. 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 13. 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 14. 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 molde. Tratamento térmico de bonificado. Maduración natural e artificial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TEMA 15. 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 16. Outras aliaxes metálicas.                      | Titanio: propiedades e aplicacións. Clasificación das aliaxes de titanio. Magnesio e aliaxes de magnesio. Aliaxes de estaño. Aliaxes de níquel . Superalcations . Outras aliaxes industriais.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |



|                               |                                                                                                                                                                                                                                            |
|-------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 17. 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 18. 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 19. 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    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio | A9 A25          | 10                | 10                                        | 20           |
| Proba obxectiva          | A9 A25 B4 B6    | 5                 | 15                                        | 20           |
| Sesión maxistral         | A9 A25 B5 C4 C6 | 25                | 30                                        | 55           |
| Solución de problemas    | A9 A25 B2 B7    | 15                | 18                                        | 33           |
| Obradoiro                | A9 A25 B2 B4 C2 | 10                | 10                                        | 20           |
| 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 | Realizaranse varias sesións prácticas onde se realizarán diferentes Ensaio mecánicos (medida de dureza, ensaio de tracción,...), a construción de diagramas de equilibrio, o estudo da metalografía de aceiros e fundicions, ensaio de templabilidade.                                                                                                            |
| Proba obxectiva          | Os exames constarán de dúas partes, problemas e teoría en forma de preguntas curtas, cuestións ou temas, breves exercicios numéricos e preguntas relacionadas coas clases prácticas de laboratorio.                                                                                                                                                               |
| Sesión maxistral         | Tratarase de expor nas mesmas os aspectos máis importantes de cada un dos capítulos do programa.                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Solución de problemas    | 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.                                                                                              |
| Obradoiro                | 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>A outra actividade consistirá na realización dun traballo monográfico e na defensa oral do mesmo. |

| Atención personalizada                                         |                                                                                                                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                           |
| Prácticas de laboratorio<br>Obradoiro<br>Solución de problemas | 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 | Descrición | Cualificación |



|                          |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |
|--------------------------|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Prácticas de laboratorio | A9 A25          | As sesións prácticas en laboratorio son de obrigada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar a materia.<br>As prácticas feitas en cursos previos non deberán de volver a repetilas.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0  |
| Proba obxectiva          | A9 A25 B4 B6    | Poderanse facer exames parciais que terán carácter liberatorio para as convocatorias do curso presente a condición de que a cualificación sexa igual ou superior a 5.0.<br>Os exames constarán de dúas partes, problemas e teoría en forma de preguntas curtas, cuestións ou temas, breves exercicios numéricos e preguntas relacionadas coas clases prácticas de laboratorio.<br>As partes de Problemas e de Teoría teñen unha ponderación do 40% e 60%, respectivamente, sobre a nota final. A cualificación final será a media aritmética de ambas as partes, a condición de que ningunha delas sexa inferior a 4,0 puntos. | 85 |
| Obradoiro                | A9 A25 B2 B4 C2 | A presentación e defensa do traballo monográfico e obrigatorio para poder superar a materia. A calificación do traballo suporá un 15 % da nota final, sempre e cando se obtivera na proba obxectiva una nota igual ou superior a 4.0 sobre 10.0. En caso de que a nota da proba obxectiva fora inferior, a calificación do traballo non se sumaría.                                                                                                                                                                                                                                                                            | 15 |
| Outros                   |                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |    |

## Observacións avaliación

A non presentación de traballo e/ou o non completar as prácticas de laboratorio obrigatorias implicará unha calificación final de Non Presentado.

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <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>- 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>- 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. Mc Graw Hill 4ª edición</li> <li>- ASKELAND D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson Editores 4ª edición</li> <li>- MARTIN N. (2012). Ciencia de materiales . Pearson Educación</li> <li>- AMIGÓ V. (1999). Fundamentos de la ciencia de materiales. Universidad Politécnica de Valencia</li> <li>- BLÁZQUEZ V., COBO P., GAMBOA R. PUEBLA J.A., VARELA A. (1990). Metalotecnia. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I.</li> <li>- NÚÑEZ C., ROCA A., JORBA J. (2002). Comportamiento mecánico de materiales (Volumen 1: Conceptos fundamentales). Edicions Universitat de Barcelona</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> <li>- JOHN V.B. (1994). Ingeniería de los materiales. Cuadernos de trabajo. Addison-Wesley Iberoamericana</li> <li>- GIL F.J., CABRERA J.M., MASPOCH M.L., LLANES L.M., SALÁN N. (1997). Materiales en ingeniería. Problemas resueltos. Ediciones U.P.C.</li> <li>- AMIGÓ V., SALVADOR M.D. (2002). Fundamentos de la ciencia de materiales. Cuaderno de ejercicios. Universidad Politécnica de Valencia</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> | <p>Â</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

## Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente



| Materias que se recomenda cursar simultaneamente                                               |
|------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                |
| Materias que continúan o temario                                                               |
| ENXEÑARÍA DOS MATERIAIS/730G03030<br>COMPORTAMENTO EN SERVIZO/730G03041<br>SOLDADURA/730G03044 |
| Observacións                                                                                   |
|                                                                                                |

(\*)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