



| Guía Docente          |                           |          |                    |                            |
|-----------------------|---------------------------|----------|--------------------|----------------------------|
| Datos Identificativos |                           |          |                    | 2012/13                    |
| Asignatura (*)        | Ciencia de Materiais      |          | Código             | 770G01009                  |
| Titulación            |                           |          |                    |                            |
| Descriptorios         |                           |          |                    |                            |
| Ciclo                 | Período                   | Curso    | Tipo               | Créditos                   |
| Grao                  | 2º cuatrimestre           | Primeiro | Obrigatoria        | 6                          |
| Idioma                |                           |          |                    |                            |
| Prerrequisitos        |                           |          |                    |                            |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial 2    |          |                    |                            |
| Coordinación          | Garcia Diez, Ana Isabel   |          | Correo electrónico | ana.gdiez@udc.es           |
| Profesorado           | Barbadillo Jove, Fernando |          | Correo electrónico | fernando.barbadillo@udc.es |
|                       | Garcia Diez, Ana Isabel   |          |                    | ana.gdiez@udc.es           |
|                       | Garcia Soto, Laura        |          |                    | laura.garcia.soto@udc.es   |
| Web                   |                           |          |                    |                            |
| Descrición xeral      |                           |          |                    |                            |

| Competencias da titulación |                            |
|----------------------------|----------------------------|
| Código                     | Competencias da titulación |

| Resultados da aprendizaxe                           |  |                            |       |
|-----------------------------------------------------|--|----------------------------|-------|
| Competencias de materia (Resultados de aprendizaxe) |  | Competencias da titulación |       |
| Capacidad de selección de materiales                |  | A1                         | B1 C1 |
| Capacidad de análisis del comportameito en servicio |  | A14                        | B2 C2 |
| Capacidad de análisis de fallos en los materiales   |  |                            | B4 C6 |
|                                                     |  |                            | B5 C8 |
|                                                     |  |                            | B7    |

| Contidos                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                         | Subtemas                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| TEMA 1. Concepto de ciencia de los materiales | Perspectiva histórica de los materiales. Tipos de materiales en ingeniería. Influencia de la estructura en las propiedades de los materiales. Utilización y comportamiento en servicio de los materiales.                                                                                                                                                          |
| TEMA 2. Estructura interna de los materiales  | Fuerzas interatómicas. Energía de enlace. Tipos de enlaces interatómicos: iónico, covalente, metálico y fuerzas de Van der Waals. Estructura molecular: enlace y arreglos moleculares.                                                                                                                                                                             |
| TEMA 3. Estructura cristalina                 | Estados cristalino y amorfo. Sistemas de cristalización. Redes y parámetros. Tipos principales: cúbica centrada en el cuerpo, cúbica centrada en las caras y hexagonal compacta. Polimorfismo y alotropía. Planos y direcciones cristalográficas. Índices de Miller. Sistemas de deslizamiento. Isotropía y anisotropía.                                           |
| TEMA 4. Imperfecciones o defectos cristalinos | Tipos: puntuales, lineales o dislocaciones, superficiales. Efecto de los defectos en el comportamiento de los materiales. Estructura granular. Formación de los granos. Factores que influyen en el tamaño de grano. Determinación del tamaño de grano. Influencia del tamaño de grano sobre el comportamiento mecánico. Transformación de la estructura granular. |
| TEMA 5. Constituyentes de las aleaciones      | Soluciones sólidas: de sustitución, inserción y ordenadas. Mecanismo de endurecimiento por formación de solución sólida y por ordenación. Factores que influyen en la formación de las soluciones sólidas. Compuestos de valencia normal y anormal.                                                                                                                |



|                                                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 6. Diagramas de equilibrio                             | Diagramas de equilibrio de las aleaciones binarias. Obtención e interpretación. Regla de las fases. Clasificación de los diagramas según su solubilidad en estado líquido. Reacciones eutéctica, peritéctica y monotéctica. Transformaciones en estado sólido. Reacciones eutectoide, peritectoide y monotectoide. Difusión en estado sólido. Mecanismos de la difusión. Leyes de Fick. Transformaciones difusivas y desplazativas. Diagramas ternarios: construcción e interpretación. Fenómenos de segregación. Heterogeneidad: menor, mayor y estructural. |
| TEMA 7. Propiedades mecánicas                               | Dureza. Escalas de dureza. Acción de una carga sobre un material: deformaciones elásticas y plásticas. Acritud. Endurecimiento por deformación. Diagrama de tracción. Límite elástico. Punto de fluencia. Carga de rotura. Tenacidad y resiliencia: temperatura de transición. Comportamiento dúctil y frágil.                                                                                                                                                                                                                                                |
| TEMA 8. Materiales féreos                                   | Hierro puro. Transformaciones alotrópicas del hierro. Diagrama metaestable y estable hierro-carbono. Aleaciones que se obtienen de dichos diagramas. Macroestructura y microestructura de los aceros en estado recocido. Puntos críticos de los aceros: formas de determinación                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| TEMA 9. Descomposición isotérmica de la austenita           | Cinética de la transformación de la austenita. Curvas temperatura-tiempo-transformación (T.T.T.). Influencia de diversos factores sobre las curvas T.T.T.. Curvas de enfriamiento continuo.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| TEMA 10. Tratamientos térmicos de los aceros                | Clasificación de los tratamientos térmicos. Temple de los aceros. Influencia de diversos factores en el temple. Severidad de temple. Templabilidad. Medida de la templabilidad. Revenido. Factores del revenido. Fragilidades del revenido. Normalizado. Recocidos: tipos y clasificación. Tratamientos isotérmicos : recocido isotérmico, austempering y martempering . Tratamientos termomecánicos.                                                                                                                                                         |
| TEMA 11. Tratamientos térmicos superficiales de los aceros. | Clasificación de los mismos. Cementación. Mecanismo de la cementación. Tratamientos post-cementación. Nitruración. Mecanismo del endurecimiento por nitruración. Temple superficial. Otros tratamientos superficiales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| TEMA 12. Clasificación de los aceros                        | Diferentes formas de presentación de los elementos de aleación en los aceros. Influencia de los mismos sobre la estructura y propiedades de los aceros. Clasificación de los aceros según su composición y según su utilización.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| TEMA 13. Fundiciones.                                       | Generalidades sobre las fundiciones. Clasificación de las fundiciones en función de la microestructura. Fundición blanca: estructura y propiedades. . Fundición gris: mecanismo de formación, estructura y propiedades Fundiciones maleables, esferoidales y aleadas.                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| TEMA 14. El aluminio y sus aleaciones.                      | Aluminio puro: propiedades y utilización. Influencia de los elementos de aleación. Clasificación de las aleaciones de aluminio :aleaciones para forja y aleaciones para moldeo. Tratamiento térmico de bonificado. Maduración natural y artificial.                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| TEMA 15. Aleaciones de cobre.                               | Cobre puro: variedades técnicas, propiedades y aplicaciones. Influencia de los elementos de aleación. Clasificación de las aleaciones de cobre. Latones comunes y aleados. Bronces comunes, aleados y especiales. Tratamientos térmicos del cobre y sus aleaciones.                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| TEMA 16. Otras aleaciones metálicas.                        | Titanio: propiedades y aplicaciones. Clasificación de las aleaciones de titanio. Magnesio y aleaciones de magnesio. Aleaciones de estaño. Aleaciones de níquel . Superalloys . Otras aleaciones industriales.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| TEMA 17. Materiales cerámicos.                              | Relaciones estructurales fundamentales. Propiedades y aplicaciones. Vidrios. El estado vítreo. Estructura y propiedades del vidrio. Refractarios: clasificación. Fabricación, propiedades y ensayos de los refractarios. Cementos: tipos y propiedades.                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |



|                                |                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| TEMA 18. Materiales polímeros  | Estructura, clasificación y tipología química de los polímeros. Degradación y estabilización de los polímeros. Comportamiento tipo caucho y viscoelástico. Propiedades de los polímeros. Principales materiales polímeros de aplicación industrial. |
| TEMA 19. Materiales compuestos | Naturaleza y constituyentes de los materiales compuestos. Tecnologías de fabricación. Interfases. Propiedades y aplicaciones de los materiales compuestos. Hormigón : tipos, características y propiedades.                                         |

| Planificación                                                                                                            |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | 9                 | 13.5                                      | 22.5         |
| Proba obxectiva                                                                                                          | 5                 | 15                                        | 20           |
| Sesión maxistral                                                                                                         | 21                | 31.5                                      | 52.5         |
| Solución de problemas                                                                                                    | 9                 | 13.5                                      | 22.5         |
| Obradoiro                                                                                                                | 12                | 18                                        | 30           |
| Atención personalizada                                                                                                   | 2.5               | 0                                         | 2.5          |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                   |                                           |              |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio | Se realizarán varias sesiones prácticas donde se realizarán diferentes Ensayos mecánicos (medida de dureza, ensayo de tracción,...), la construcción de diagramas de equilibrio, el estudio de la metalografía de aceros y fundiciones                                                                              |
| Proba obxectiva          | Los exámenes constarán de dos partes, problemas y teoría en forma de preguntas cortas, cuestiones o temas, breves ejercicios numéricos y preguntas relacionadas con las clases prácticas de laboratorio.                                                                                                            |
| Sesión maxistral         | Se tratará de exponer en las mismas los aspectos más importantes de cada uno de los capítulos del programa.                                                                                                                                                                                                         |
| Solución de problemas    | Se realizarán seminarios de problemas a base de entregar con suficiente antelación a cada seminario una colección de enunciados cuya resolución corresponde al alumno. En cada sesión del seminario se resolverán cuantas dudas o dificultades hayan surgido al alumnado.                                           |
| Obradoiro                | Se desarrollará en grupos pequeños y se orientará a la aplicación de aprendizajes. Puede combinar exposiciones, simulaciones, debates, solución de problemas, prácticas guiadas, etc. El alumnado desarrollará tareas eminentemente prácticas sobre un tema específico, con el apoyo y supervisión del profesorado. |

| Atención personalizada                                         |                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                                   | Descrición                                                                                                                                                                                                                                 |
| Prácticas de laboratorio<br>Obradoiro<br>Solución de problemas | La atención personalizada se realizará en las tutorías bien a iniciativa del alumnado para aclarar o resolver sus dudas o dificultades o bien a iniciativa del profesor convocando personalmente al alumnado cuando la ocasión lo requiera |

| Avaliación   |            |               |
|--------------|------------|---------------|
| Metodoloxías | Descrición | Cualificación |



|                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| Prácticas de laboratorio | Las sesiones prácticas en laboratorio son de obligada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar la asignatura.<br>El alumno que haya superado las prácticas en cursos previos no deberá volver a repetirlas.<br>Se valorará la asistencia a las mismas (2.5 %) y se sumará a la calificación final siempre y cuando la nota obtenida en la prueba objetiva sea igual o superior a un 4.0 sobre 10.0                                                                                                                                                                                                                                              | 2.5  |
| Proba obxectiva          | Se podrán hacer exámenes parciales que tendrán carácter liberatorio para las convocatorias del curso presente que será compensatorio cuando la nota obtenida sea igual o superior a un 4.0.<br>Los exámenes constarán de dos partes, problemas y teoría en forma de preguntas cortas, cuestiones o temas, breves ejercicios numéricos y preguntas relacionadas con las clases prácticas de laboratorio.<br>Las partes de Problemas y de Teoría tienen una ponderación del 40% y 60%, respectivamente, sobre la nota final. La calificación final será la media aritmética de ambas partes, siempre y cuando ninguna de ellas sea inferior a 4,0 puntos. | 80   |
| Sesión maxistral         | Se valorará la asistencia a las mismas (2.5 %) y se sumará a la calificación final siempre y cuando la nota obtenida en la prueba objetiva sea igual o superior a un 4.0 sobre 10.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 2.5  |
| Obradoiro                | Se tomará en consideración la asistencia y el trabajo individual del alumnado.<br>En la valoración se considerará la asistencia (2.5 %) y el trabajo realizado por el alumno (10 %).<br>Estas puntuaciones se sumarán a la calificación final siempre y cuando la nota obtenida en la prueba objetiva sea igual o superior a un 4.0 sobre 10.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 12.5 |
| Solución de problemas    | En los seminarios se tomará en consideración la asistencia y además el trabajo individual del alumnado.<br>Se valorará la asistencia (2.5 %) y se sumará a la calificación final siempre y cuando la nota obtenida en la prueba objetiva sea igual o superior a un 4.0 sobre 10.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 2.5  |
| Outros                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |      |

## Observacións avaliación

## Fontes de información

|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ROSIQUE J.; COCA P. (1979). Ciencia de materiales. Problemas. Pirámide</li> <li>- ASKELAND D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson Editores 4ª edición</li> <li>- NÚÑEZ C.; ROCA A.; JORBA J. (2002). Comportamiento mecánico de materiales (Volumen 1: Conceptos fundamentales). Edicions Universitat de Barcelona</li> <li>- AMIGÓ V.; SALVADOR M.D. (1999). Fundamentos de ciencia de los materiales. Cuaderno de ejercicios. Universidad Politécnica de Valencia</li> <li>- AMIGÓ V. (1999). Fundamentos de la ciencia de materiales. Universidad Politécnica de Valencia</li> <li>- SMITH W.F.; HASHEMI J. (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. Mc Graw Hill 4ª edición</li> <li>- JOHN V.B. (1994). Ingeniería de los materiales. Cuadernos de trabajo. Addison-Wesley Iberoamericana</li> <li>- SHACKELFORD J.F (2005). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros.. Prentice-Hall. 6ª edición</li> <li>- CALLISTER W.D. (1996). Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Editorial Reverté. 3ª edición</li> <li>- BARROSO S.; IBÁÑEZ J. (1999). Introducción al conocimiento de los materiales. UNED 2ª edición</li> <li>- GIL F.J.; CABRERA J.M.; MASPOCH M.L.; LLANES L.M.; SALÁN N. (1997). Materiales en ingeniería. Problemas resueltos. Edicions U.P.C.</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>- VARELA A. (2001). Problemas de ciencia de los materiales. Servicio de reprografía de la UDC</li> <li>- VARELA (1990). Problemas de matalotecnia. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I.</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

## Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente



|                                                  |
|--------------------------------------------------|
|                                                  |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente |
|                                                  |
| Materias que continúan o temario                 |
|                                                  |
| 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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías