



| Guía docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                            |           |
|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    | 2016/17                    |           |
| Asignatura (*)        | CIENCIA DE MATERIALES                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Código             |                            | 730G04007 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                    |                            |           |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                            |           |
| Ciclo                 | Periodo                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Curso              | Tipo                       | Créditos  |
| Grado                 | 2º cuatrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Primero            | Obligatoria                | 6         |
| Idioma                | Castellano                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                            |           |
| Modalidad docente     | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                    |                            |           |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                            |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial 2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |                    |                            |           |
| Coordinador/a         | 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                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |                    |                            |           |
| Descripción general   | Fundamentos de la ciencia de los materiales. Estructura cristalina, propiedades mecánicas, transformaciones de fases y diagramas de equilibrio; materiales y sus tratamientos : aleaciones férreas, aleaciones no férreas, cerámicos, polímeros y materiales compuestos; otras propiedades de los materiales : propiedades eléctricas y magnéticas, propiedades térmicas y ópticas y resistencia al desgaste y a la corrosión ; selección de materiales. |                    |                            |           |

| Competencias del título |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código                  | Competencias del título                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| A9                      | Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.                                                                                                                                                                |
| B2                      | Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio                                                                                           |
| B4                      | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado                                                                                                                                                                                                                       |
| B5                      | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía                                                                                                                                                                                                      |
| B6                      | Ser capaz de concebir, diseñar o poner en práctica y adoptar un proceso sustancial de investigación con rigor científico para resolver cualquier problema planteado, así como de que comuniquen sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que la sustentan- públicos especializados y no especializados de una manera clara y sin ambigüedades. |
| B7                      | Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| C2                      | Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía abierta, culta, crítica, comprometida, democrática y solidaria, capaz de analizar la realidad, diagnosticar problemas, formular e implantar soluciones basadas en el conocimiento y orientadas al bien común.                                                                                               |
| C4                      | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.                                                                                                                                                                                                                    |
| C6                      | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.                                                                                                                                                                                                           |

| Resultados de aprendizaje                            |  |                         |    |
|------------------------------------------------------|--|-------------------------|----|
| Resultados de aprendizaje                            |  | Competencias del título |    |
| Capacidad de selección de materiales                 |  | A9                      | B2 |
|                                                      |  |                         | B6 |
|                                                      |  |                         | B7 |
| Capacidad de análisis del comportamiento en servicio |  | A9                      | B2 |
|                                                      |  |                         | B4 |
|                                                      |  |                         | B5 |



|                                                   |    |          |    |
|---------------------------------------------------|----|----------|----|
| Capacidad de análisis de fallos en los materiales | A9 | B4<br>B5 | C2 |
|---------------------------------------------------|----|----------|----|

| Contenidos                                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Tema                                                        | Subtema                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| TEMA 1. Concepto de ciencia de 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. Heteroxeneidade: menor, maior e estrutural. |
| 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 férreos                                  | Hierro puro. Transformaciones alotrópicas del hierro. Diagrama metaestable y estable hierro-carbono. Aleaciones que se obtienen de dichos diagramas. Macroestructura e 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.<br>Influencia de los mismos sobre la estructura y propiedades de los aceros.<br>Clasificación de los aceros según su composición e 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 molde. 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 de 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                                                                                                                     |              |                    |                                          |               |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|--------------------|------------------------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas                                                                                                            | Competencias | Horas presenciales | Horas no presenciales / trabajo autónomo | Horas totales |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                          | A9           | 10                 | 10                                       | 20            |
| Prueba objetiva                                                                                                                   | A9 B4 B6     | 5                  | 15                                       | 20            |
| Sesión magistral                                                                                                                  | A9 B5 C4 C6  | 25                 | 30                                       | 55            |
| Solución de problemas                                                                                                             | A9 B2 B7     | 15                 | 18                                       | 33            |
| Taller                                                                                                                            | A9 B2 B4 C2  | 10                 | 10                                       | 20            |
| Atención personalizada                                                                                                            |              | 2                  | 0                                        | 2             |
| (*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos |              |                    |                                          |               |

| Metodologías             |                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodologías             | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Prácticas de laboratorio | Se realizarán varias sesiones prácticas donde se llevarán a cabo diferentes Ensayos mecánicos (medida de dureza, ensayo de tracción,...), la construcción de diagramas de equilibrio, el estudio de la metalografía de aceros y fundiciones y medida de la templabilidad |
| Prueba objetiva          | 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 magistral         | Se tratara 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.                                                                                                 |
| Taller                | Constará de dos tipos de actividades.<br>En primer lugar se realizarán una serie de sesiones donde se resolverán las dudas del alumnado con respecto a preguntas teóricas planteadas en cuestionarios de autoevaluación previamente puestos a su disposición.<br>La otra actividad consistirá en la realización de un trabajo monográfico y en la defensa oral del mismo. |

## Atención personalizada

| Metodologías                                                | Descripción                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Solución de problemas<br>Taller<br>Prácticas de laboratorio | 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 |

## Evaluación

| Metodologías             | Competencias | Descripción                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | Calificación |
|--------------------------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| Taller                   | A9 B2 B4 C2  | La presentación y defensa del trabajo monográfico es obligatorio para poder superar la asignatura. La calificación del trabajo supondrá un 15 % de la final, siempre y cuando se haya obtenido en la prueba objetiva una nota igual o superior a 4.0 sobre 10.0. En caso de que la nota de la prueba objetiva fuera inferior, la calificación del trabajo no se sumaría.                                                                                                                                                                                                                                                               | 15           |
| Prácticas de laboratorio | A9           | Las sesiones prácticas en laboratorio son de obligada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar la asignatura.<br>El alumnado queda exento de realizar aquellas prácticas que ya haya hecho en cursos anteriores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0            |
| Prueba objetiva          | A9 B4 B6     | Se podrán hacer exámenes parciales que tendrán carácter liberatorio para las convocatorias del curso presente siempre y cuando la calificación sea igual o superior a 5.0.<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. | 85           |
| Otros                    |              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |              |

## Observaciones evaluación

La no presentación del trabajo y/o el no completar las prácticas de laboratorio obligatorias implicará una calificación final de No Presentado.

## Fuentes de información



|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Básica         | <ul style="list-style-type: none"><li>- NÚÑEZ C., ROCA A., JORBA J. (2002). Comportamiento mecánico de materiales (Volumen 1: Conceptos fundamentales). Edicions Universitat de Barcelona</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>- CALLISTER W.D. (2009). Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Editorial Reverté.</li><li>- SHACKELFORD J.F (2010). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros.. Prentice-Hall.</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>- 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>- SMITH W.F.; HASHEMI J. (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. Mc Graw Hill 4ª edición</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>- AMIGÓ V. (1999). Fundamentos de la ciencia de materiales. Universidad Politécnica de Valencia</li><li>- JOHN V.B. (1994). Ingeniería de los materiales. Cuadernos de trabajo. Addison-Wesley Iberoamericana</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>- AMIGÓ V., SALVADOR M.D. (2002). Fundamentos de la ciencia de materiales. Cuaderno de ejercicios. Universidad Politécnica de Valencia</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></ul> <p>Â</p> |
| Complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

| Recomendaciones                                         |
|---------------------------------------------------------|
| Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente |
|                                                         |
| Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente    |
|                                                         |
| Asignaturas que continúan el temario                    |
| TECNOLOGÍA DE MATERIALES METÁLICOS/730G04062            |
| TECNOLOGÍA DE MATERIALES NO METÁLICOS/730G04063         |
| TECNOLOGÍA DEL PROCESADO DE MATERIALES/730G04064        |
| Otros comentarios                                       |
|                                                         |

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías