



| Guía docente          |  |                    |   |          |
|-----------------------|--|--------------------|---|----------|
| Datos Identificativos |  |                    |   | 2022/23  |
| Asignatura (*)        | CIENCIA DE MATERIALES  | Código             | 730G03007   |          |
| Titulación            | Grao en Enxeñaría Mecánica   |                    |   |          |
| Descritores           |  |                    |   |          |
| Ciclo                 | Periodo  | Curso              | Tipo  | Créditos |
| Grado                 | 2º cuatrimestre  | Primero            | Obligatoria   | 6        |
| Idioma                | Castellano   |                    |   |          |
| Modalidad docente     | Presencial   |                    |   |          |
| Prerrequisitos        |  |                    |   |          |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial   |                    |   |          |
| Coordinador/a         | García Diez, Ana Isabel  | Correo electrónico | ana.gdiez@udc.es  |          |
| Profesorado           | Barbadillo Jove, Fernando<br>Camba Fabal, Carolina<br>García Diez, Ana Isabel  | Correo electrónico | fernando.barbadillo@udc.es<br>carolina.camba@udc.es<br>ana.gdiez@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 / Resultados del título |  |
|--------------------------------------|--|
| Código                               | Competencias / Resultados del título   |
| A9                                   | CR3 - 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                                   | CB02 - 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                                   | CB04 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado   |
| B5                                   | CB05 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía  |
| B6                                   | B3 - 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                                   | B5 - Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.   |
| C2                                   | C4 - 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                                   | C6 - Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.  |
| C6                                   | C8 - 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 / Resultados del título |
| Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales |  |  | A9<br>B2<br>B6<br>B7<br>C2<br>C4     |



|  |    |                |          |
|--|----|----------------|----------|
| Conocer los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales | A9 | B2<br>B4<br>B5 | C4<br>C6 |
|--|----|----------------|----------|

| Contenidos   |  |
|--|--|
| Tema   | Subtema  |
| Los temas siguientes desarrollan los contenidos establecidos en la correspondiente ficha de la memoria de verificación | Fundamentos de la ciencia de materiales (Tema 1-2)<br>Estructura cristalina, propiedades mecánicas, transformaciones de fases, diagramas de equilibrio y tratamientos térmicos (Tema 3-11)<br>Tipos de materiales (Tema 12-19)   |
| 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, peritética y monotética. 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, 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. Tratamentos 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 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 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 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 . Superaleaciones . 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 / Resultados | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
|--------------------------|---------------------------|---|------------------------|---------------|
| Prácticas de laboratorio | A9                        | 10  | 15                     | 25            |
| Prueba mixta             | A9 B4 B6                  | 0   | 10                     | 10            |
| Sesión magistral         | A9 B5 C4 C6               | 30  | 37.5                   | 67.5          |
| Solución de problemas    | A9 B2 B7                  | 17  | 17                     | 34            |
| Trabajos tutelados       | A9 B2 B4 C2               | 3   | 9                      | 12            |
| Atención personalizada   |                           | 1.5                                       | 0                      | 1.5           |

(\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

## Metodologías



| Metodoloxías             | Descrición   |
|--------------------------|--|
| Prácticas de laboratorio | Se realizarán varias sesións prácticas onde se levarán a cabo diferentes ensayos sobre as propiedades e características dos materiais  |
| Proba mixta              | Los exámenes constarán de dos partes, problemas e teoría en forma de preguntas curtas, cuestións ou temas, breves exercicios numéricos.  |
| Sesión magistral         | Se tratará de expor en as mesmas os aspectos máis importantes de cada uno dos capítulos do programa.   |
| Solución de problemas    | Constará de dous tipos de actividades.<br>En primeiro lugar se realizarán unha serie de sesións onde se resolverán as dúbidas do alumnado con respecto a preguntas teóricas planteadas en cuestionarios de autoevaluación previamente postos a su disposición.<br>En a outra actividade se realizarán 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 se resolverán cuantas dúbidas ou dificultades hayan surgido ao alumnado. |
| Traballo tutelado        | Consistirá en a realización de un traballo e en a defensa oral do mesmo.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías   | Descrición  |
|--|---|
| Sesión magistral<br>Solución de problemas<br>Traballo tutelado<br>Prácticas de laboratorio | La atención personalizada se realizará en as tutorías ben a iniciativa do alumnado para aclarar ou resolver as dúbidas ou dificultades ou ben a iniciativa do profesor convocando personalmente ao alumnado cando a ocasión lo requiera |

### Evaluación

| Metodoloxías             | Competencias / Resultados | Descrición  | Calificación |
|--------------------------|---------------------------|---|--------------|
| Proba mixta              | A9 B4 B6                  | Se podrán hacer exámenes parciais que tendrán carácter liberatorio para as convocatorias do curso presente sempre e cando a calificación sea igual ou superior a 5.0.<br>Los exámenes constarán de dous partes, problemas e teoría en forma de preguntas curtas, cuestións ou temas, breves exercicios numéricos.<br>Las partes de Problemas e de Teoría tienen una ponderación do 50% e 50%, respectivamente, sobre a nota final. La calificación final será a media aritmética de ambas partes, sempre e cando ninguna de ellas sea inferior a 4,0 puntos.<br>Cando en alguna das partes do exame a nota obtenida fuese inferior a 3,0 puntos sobre 10, a calificación final de la materia, ponderadas todas as actividades, non poderá ser superior a 3,0. | 70           |
| Traballo tutelado        | A9 B2 B4 C2               | La presentación e defensa do traballo monográfico é obrigatorio para poder superar a asignatura. La calificación do traballo supondrá un 15 % de la final.  | 15           |
| Prácticas de laboratorio | A9                        | Las sesións prácticas en laboratorio son de obligada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar a asignatura.<br>El alumnado queda exento de realizar aquelas prácticas que ya haya feito en cursos anteriores, pero si deberá repetir a avaliación de las mismas. Ésta se realizará conjuntamente a cada una das probas obxectivas programadas para el curso.<br>La calificación obtenida en la avaliación de prácticas realizada en la fecha fijada para la primeira oportunidade poderá guardarse para la segunda oportunidade, pero aquel alumnado que opte por presentarse a la avaliación de prácticas en la segunda oportunidade, renunciará a la calificación obtenida.   | 15           |



|       |  |  |  |
|-------|--|--|--|
| Otros |  |  |  |
|-------|--|--|--|

### Observaciones evaluación

Las sesiones prácticas en laboratorio son de obligada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar la asignatura.

La no presentación de trabajo implicará una calificación final de Non Presentado.

La no asistencia injustificada a una o más das sesión de laboratorio implicará una calificación final de Non Presentado.

Cando en alguna de las partes de la prueba mixta (teoría o problemas) la nota obtenida fuese inferior a 3,0 puntos sobre 10 no se hará media entre ellas, e la calificación final de la materia, ponderadas todas las actividades, no podrá ser superior a 3,0.

En el caso de celebrarse exámenes parciales, la condición necesaria para poder presentarse a los mismos se fijará en el momento de su convocatoria.

En esta materia no se acepta la dispensa académica, por lo que todo el alumnado deberá realizar la totalidad de las actividades obligatorias en alguno de los horarios establecidos de antemano.

**SEGUNDA OPORTUNIDAD**

El sistema de evaluación en la segunda oportunidad se mantiene igual al de la primera oportunidad.

**CONVOCATORIA ADELANTADA**

En esta oportunidad la evaluación constará de dos partes:

Una prueba mixta de características similares e iguales requisitos de superación que la definida para primera y segunda oportunidad, con una ponderación en la calificación final del 70 %. Una prueba de prácticas con una ponderación del 30 % en la calificación final. Para poder superar la materia será imprescindible obtener un 5,0 sobre 10 en cada una de las partes. En caso de no cumplirse este requisito, la calificación final de la materia no podrá ser superior al 3,0.

### Fuentes de información

|                       |   |
|-----------------------|---|
| <b>Básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <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>- AMIGÓ V., SALVADOR M.D. (2002). Fundamentos de la ciencia de materiales. Cuaderno de ejercicios. Universidad Politécnica de Valencia</li> <li>- ROSIQUE J., COCA P. (1979). Ciencia de materiales. Problemas. Pirámide</li> <li>- VARELA A. (1990). Problemas de metalotecnia. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I.</li> <li>- JOHN V.B. (1994). Ingeniería de los materiales. Cuadernos de trabajo. Addison-Wesley Iberoamericana</li> <li>- AMIGÓ V. (1999). Fundamentos de la ciencia de materiales. Universidad Politécnica de Valencia</li> <li>- VARELA A. (2001). Problemas de ciencia de los materiales. Servicio de reprografía de la UDC</li> <li>- BARROSO S.; IBÁÑEZ J. (2008). Introducción al conocimiento de los materiales. UNED</li> <li>- SMITH W.F.; HASHEMI J. (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. Mc Graw Hill 4ª edición</li> <li>- MARTIN N. (2012). Ciencia de materiales . Pearson Educación</li> <li>- ASKELAND D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson Editores 4ª edición</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>- 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., 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> </ul> |
| <b>Complementaria</b> |   |

### 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

Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenido y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sustentable ambiental y social" del "Plan de Acción Green Campus Ferrol", se fomentará, en la medida de lo posible, que la entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia se haga en formato virtual y/o soporte informático, a través de Moodle y sin necesidad de imprimirlos. En caso de ser necesaria la entrega en papel se seguirán las siguientes pautas: No se emplearán plásticos Se realizarán impresiones a doble cara Se empleará papel reciclado Se evitará la impresión de borradores Se incorpora perspectiva de género en la docencia de esta materia (se usará lenguaje no sexista, se utilizará bibliografía de autores de ambos sexos, se propiciará la intervención en clase de alumnos y alumnas?)

(\*) 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