



Guía docente				
Datos Identificativos				2021/22
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	Garcia Diez, Ana Isabel	Correo electrónico	ana.gdiez@udc.es	
Profesorado	Barbadillo Jove, Fernando Camba Fabal, Carolina Garcia Diez, Ana Isabel	Correo electrónico	fernando.barbadillo@udc.es carolina.camba@udc.es 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.			



<b>Plan de contingencia</b>	<p>1. Modificaciones en los contenidos</p> <p>No se modifican los contenidos</p> <p>2. Metodologías</p> <p>*Metodologías docentes que se mantienen</p> <p>Se mantienen todas las metodologías docentes modificando unicamente su carácter a virtual, excepto las que se comentan en el apartado siguiente</p> <p>*Metodologías docentes que se modifican</p> <p>La realización de las prácticas de laboratorio se hará preferentemente de forma presencial en el laboratorio, modificando, de ser preciso, la planificación de las mismas para adaptarla a los períodos de presencialidad en las aulas. En el caso de no ser posible completarlas de esta manera, se sustituirán por otras actividades o, de non ser posible, se cancelarán.</p> <p>La prueba mixta, en caso de tener que ser online, dejará de tener dos partes (problemas y teoría), y constará de una única parte que combinará preguntas de teoría cortas, y breves ejercicios numéricos.</p> <p>La evaluación de prácticas y la defensa del trabajo monográfico se mantendrá, pero de ser necesario se realizarán en formato online.</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado</p> <p>Se atenderá al alumnado a través de las vías institucionales, moodle, teams, correo electrónico y atención telefónica. Se mantendrán los horarios establecidos para las tutorías y se atenderá, por cualquier los canales mencionados, previa petición individual o grupal del estudiantado fuera de ese horario.</p> <p>4. Modificaciones en la evaluación</p> <p>En el caso de que la prueba mixta tenga carácter online, no será necesario obtener una calificación mínima entre la parte de teoría y de problemas, puesto que la prueba se unifica y tendrá una única parte.</p> <p>En el caso de no poder realizar/sustituir ninguna sesión de prácticas de laboratorio, la calificación asignada a esta actividad se incrementará en la correspondiente a los trabajos tutelados, pasando de un 15 a un 30 % de la calificación final.</p> <p>*Observaciones de evaluación:</p> <p>Las sesiones prácticas en laboratorio que se mantengan serán de obligada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar la materia.</p> <p>La presentación y defensa del trabajo monográfico será obligatorio para poder superar la materia, independientemente que sea online o no.</p> <p>La no presentación de trabajo y/o no completar las prácticas de laboratorio obligatorias que se mantengan implicará una calificación final de No Presentado.</p> <p>5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía</p> <p>No se modifica</p>
-----------------------------	---

## Competencias del título

Código	Competencias 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 del título	
Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales		A9	B2 B6 B7 C2 C4
Conocer los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales		A9	B2 B4 B5 C4 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) Estructura cristalina, propiedades mecánicas, transformaciones de fases, diagramas de equilibrio y tratamientos térmicos (Tema 3-11) 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. 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 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	Horas presenciales	Horas no presenciales / 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	33	63
Solución de problemas	A9 B2 B7	17	22.1	39.1
Trabajos tutelados	A9 B2 B4 C2	3	9.9	12.9
Atención personalizada		0	0	0

(\*) 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 sobre las propiedades y características de los materiales
Prueba mixta	Los exámenes constarán de dos partes, problemas y teoría en forma de preguntas cortas, cuestiones o temas, breves ejercicios numéricos.
Sesión magistral	Se tratará de exponer en las mismas los aspectos más importantes de cada uno de los capítulos del programa.
Solución de problemas	Constará de dos tipos de actividades. 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. En la otra actividad 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.
Trabajos tutelados	Consistirá en la realización de un trabajo y en la defensa oral del mismo.

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
	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



Prueba mixta	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. Los exámenes constarán de dos partes, problemas y teoría en forma de preguntas cortas, cuestiones o temas, breves ejercicios numéricos. Las partes de Problemas y de Teoría tienen una ponderación del 50% y 50%, 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. Cuando en alguna de las partes del examen la nota obtenida fuese inferior a 3,0 puntos sobre 10, la calificación final de la materia, ponderadas todas las actividades, no podrá ser superior a 3,0.	70
Trabajos tutelados	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.	15
Prácticas de laboratorio	A9	Las sesiones prácticas en laboratorio son de obligada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar la asignatura. El alumnado queda exento de realizar aquellas prácticas que ya haya hecho en cursos anteriores, pero sí deberá repetir la evaluación de las mismas. Ésta se realizará conjuntamente a cada una de las pruebas objetivas programadas para el curso. La calificación obtenida en la evaluación de prácticas realizada en la fecha fijada para la primera oportunidad podrá guardarse para la segunda oportunidad, pero aquel alumnado que opte por presentarse a la evaluación de prácticas en la segunda oportunidad, 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 sesiones de laboratorio implicará una calificación final de Non Presentado.

Cuando 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



<p><b>Básica</b></p>	<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>
<p><b>Complementaria</b></p>	

### 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