



Guía docente				
Datos Identificativos				2020/21
Asignatura (*)	Ciencia de Materiales		Código	770G01009
Titulación	Grao en Enxeñaría Electrónica Industrial e Automática			
Descriptor				
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	Correo electrónico	fernando.barbadillo@udc.es	
	Camba Fabal, Carolina		carolina.camba@udc.es	
	Garcia Diez, Ana Isabel		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.			



Plan de contingencia	1. Modificaciones en los contenidos No se modifican los contenidos 2. Metodologías *Metodologías docentes que se mantienen Se mantienen todas las metodologías docentes modificando unicamente su carácter presencial, excepto las que se comentan en el apartado siguiente *Metodologías docentes que se modifican La realización de las prácticas de laboratorio se hará preferentemente de forma presencial, modificando, de ser preciso, la planificación de las mismas para adaptarla a los períodos de presencialidad. En el caso de no ser posible completarlas de esta manera, se sustituirán por otras actividades o, de non ser posible, se cancelarán. La prueba objetiva, en caso de tener que ser no presencial, dejará de tener dos partes (problemas y teoría), y constará de una única parte que combinará preguntas de teoría cortas, y breves ejercicios numéricos. La evaluación de prácticas y la defensa del trabajo monográfico se mantendrá, pero de ser necesario se realizarán en formato no presencial. La docencia expositiva prevista como Presencial, pasará a No Presencial en el caso de que los números de matrícula en la materia no permitan garantizar las medidas recogidas en el Plan de Prevención del Centro. 3. Mecanismos de atención personalizada al alumnado 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 cualque los canales mencionados, previa petición individual o grupal del estudiantado fuera de ese horario. 4. Modificaciones en la evaluación En el caso de que la prueba objetiva tenga carácter no presencial, 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. En el caso de no poder realizar/sustituír 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. *Observaciones de evaluación: Las sesiones prácticas en laboratorio que se mantengan serán de obligada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar la materia. La presentación y defensa del trabajo monográfico será obligatorio para poder superar la materia, independentemente que sea presencial o no. La no presentación de trabajo y/o no completar las prácticas de laboratorio obligatorias que se mantengan implicará una calificación final de No Presentado. 5. Modificaciones de la bibliografía o webgrafía No se modifica
-----------------------------	--



Competencias del título

Código	Competencias del título
A14	Conocer 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.
B1	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y razonamiento crítico.
B2	Capacidad de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
B4	Capacidad de trabajar y aprender de forma autónoma y con iniciativa.
B5	Capacidad para usar las técnicas, habilidades y herramientas de la Ingeniería necesarias para la práctica de la misma.
B7	Capacidad para trabajar de forma colaborativa y de motivar a un grupo de trabajo.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma.
C5	Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.

Resultados de aprendizaje

Resultados de aprendizaje	Competencias del título		
Conoce los fundamentos de la ciencia y tecnología de los materiales de uso común en Ingeniería Industrial. Comprende las relaciones entre la microestructura, las propiedades y el comportamiento de los materiales. Saber aplicar los conocimientos de ciencia y tecnología a la elección y comportamiento de los materiales metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos. Conoce los diferentes tipos de materiales, así como sus ensayos y especificaciones. Conoce y sabe ejecutar los ensayos de materiales	A14	B1 B2 B4 B5 B7	C1 C5

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, 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 e 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 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 . 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	A14 B1	9	9	18
Prueba objetiva	A14 B2 B4 C1	12	36	48
Sesión magistral	A14 C5	21	21	42
Solución de problemas	A14 B1 B5	10	10	20
Taller	A14 B7	11	11	22
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 objetiva	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	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. 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. La otra actividad consistirá en la realización de un trabajo monográfico 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



Prácticas de laboratorio	A14 B1	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
Taller	A14 B7	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
Prueba objetiva	A14 B2 B4 C1	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.	70
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.

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

Fuentes de información



Básica	- BLÁZQUEZ V., LORENZO V., DEL RÍO B. (2012). Ingeniería y ciencia de materiales metálicos. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I. - AMIGÓ V., SALVADOR M.D. (2002). Fundamentos de la ciencia de materiales. Cuaderno de ejercicios. Universidad Politécnica de Valencia - ROSIQUE J., COCA P. (1979). Ciencia de materiales. Problemas. Pirámide - VARELA A. (1990). Problemas de metalotecnia. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I. - JOHN V.B. (1994). Ingeniería de los materiales. Cuadernos de trabajo. Addison-Wesley Iberoamericana - AMIGÓ V. (1999). Fundamentos de la ciencia de materiales. Universidad Politécnica de Valencia - VARELA A. (2001). Problemas de ciencia de los materiales. Servicio de reprografía de la UDC - BARROSO S.; IBÁÑEZ J. (2008). Introducción al conocimiento de los materiales. UNED - SMITH W.F.; HASHEMI J. (2006). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. Mc Graw Hill 4ª edición - MARTIN N. (2012). Ciencia de materiales . Pearson Educación - ASKELAND D.R. (2001). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson Editores 4ª edición - GIL F.J., CABRERA J.M., MASPOCH M.L., LLANES L.M., SALÁN N. (1997). Materiales en ingeniería. Problemas resueltos. Ediciones U.P.C. - SHACKELFORD J.F (2010). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros.. Prentice-Hall. - CALLISTER W.D. (2009). Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Editorial Reverté. - BLÁZQUEZ V., COBO P., GAMBOA R. PUEBLA J.A., VARELA A. (1990). Metalotecnia. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I. - NÚÑEZ C., ROCA A., JORBA J. (2002). Comportamiento mecánico de materiales (Volumen 1: Conceptos fundamentales). Edicions Universitat de Barcelona
Complementaria	

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Asignaturas que continúan el temario

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