



Teaching Guide

Identifying Data					2022/23
Subject (*)	Foundations of Engineering Materials	Code	771G01003		
Study programme	Grao en Enxeñaría de Deseño Industrial e Desenvolvemento do Produto				
Descriptors					
Cycle	Period	Year	Type	Credits	
Graduate	1st four-month period	First	Obligatory	6	
Language	Spanish				
Teaching method	Face-to-face				
Prerequisites					
Department	Enxeñaría Naval e Industrial				
Coordinador	Toledano Prados, Mar	E-mail	mar.toledano@udc.es		
Lecturers	Garcia Diez, Ana Isabel Garcia Fernandez, M. Del Carmen Toledano Prados, Mar	E-mail	ana.gdiez@udc.es c.garciaf@udc.es mar.toledano@udc.es		
Web					
General description	Fundamentos da ciencia dos materiais. Estructura cristalina, propiedades mecánicas, transformacións de fases e diagramas de equilibrio; materiais e os seus tratamentos : aliaxes férreas, aliaxes non férreas, cerámicos, polímeros e materiais compostos; outras propiedades dos materiais : propiedades eléctricas e magnéticas, propiedades térmicas e ópticas e resistencia ao desgaste e á corrosión ; selección de materiais.				

Study programme competences

Code	Study programme competences
A3	Necesidade dunha aprendizaxe permanente e continua (Life-long learning), e especialmente orientada cara os avances e os novos produtos do mercado.
A4	Traballar de forma efectiva como individuo e como membro de equipos diversos e multidisciplinares.
A5	Identificar, formular e resolver problemas de enxeñaría.
A6	Formación ampla que posibilita a comprensión do impacto das solucións de enxeñaría nos contextos económico, medioambiental, social e global.
A7	Capacidade para deseño, redacción e dirección de proxectos, en todas as súas diversidades e fases.
A8	Capacidade de usar as técnicas, habilidades e ferramentas modernas para a práctica da enxeñaría.
A9	Capacidade para efectuar decisións técnicas tendo en conta as súas repercusións ou costes económicos, de contratación, de organización ou xestión de proxectos.
A10	Comprensión das responsabilidades éticas e sociais derivadas da súa actividade profesional.
B2	Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo para cuestionar a realidade, buscar e propoñer solucións innovadoras a nivel formal, funcional e técnico.
B5	Resolver problemas de forma efectiva.
B6	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B11	Capacidade de análise e síntese.
C7	Developing the ability to work in interdisciplinary or transdisciplinary teams in order to offer proposals that can contribute to a sustainable environmental, economic, political and social development.
C8	Valuing the importance of research, innovation and technological development for the socioeconomic and cultural progress of society.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences



A4; A5; A6; A8; A10; B5; B6	A4 A5 A6 A8 A10	B5 B6	
A3; A7; A9; B2; B11; C7; C8	A3 A7 A9	B2 B11	C7 C8

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA 1. Concepto de ciencia dos materiais	Perspectiva histórica dos materiais. Tipos de materiais en enxeñaría. Influencia da estrutura nas propiedades dos materiais. Utilización e comportamento en servizo dos materiais.
TEMA 2. Estrutura interna dos materiais	Forzas interatómicas. Enerxía de enlace. Tipos de enlaces interatómicos: iónico, covalente, metálico e forzas de Van der Waals. Estrutura molecular: enlace e arranxos moleculares.
TEMA 3. Estrutura cristalina	Estados cristalino e amorfo. Sistemas de cristalización. Redes e parámetros. Tipos principais: cúbica centrada no corpo, cúbica centrada nas caras e hexagonal compacta. Polimorfismo e alotropía. Planos e direccións cristalográficas. Índices de Miller. Sistemas de deslizamento. Isotropía e anisotropía.
TEMA 4. Imperfeccións ou defectos cristalinos	Tipos: puntuais, lineais ou dislocacions, superficiais. Efecto dos defectos no comportamento dos materiais. Estrutura granular. Formación dos grans. Factores que inflúen no tamaño de gran. Determinación do tamaño de gran. Influencia do tamaño de gran sobre o comportamento mecánico. Transformación da estrutura granular.
TEMA 5. Constituíntes das aliaxes	Solucións sólidas: de substitución, inserción e ordenadas. Mecanismo de endurecemento por formación de solución sólida e por ordenación. Factores que inflúen na formación das solucións sólidas. Compostos de valencia normal e anormal.
TEMA 6. Diagramas de equilibrio	Diagramas de equilibrio das aliaxes binarias. Obtención e interpretación. Regra das fases. Clasificación dos diagramas segundo a súa solubilidade en estado líquido. Reaccións eutéctica, peritéctica e monotéctica. Transformacións en estado sólido. Reaccións eutectoide, peritectoide e monotectoide. Difusión en estado sólido. Mecanismos da difusión. Leis de Fick. Transformacións difusivas e desplazativas. Diagramas ternarios: construción e interpretación. Fenómenos de segregación. Heteroxeneidade: menor, maior e estrutural.
TEMA 7. Propiedades mecánicas	Dureza. Escalas de dureza. Acción dunha carga sobre un material: deformacións elásticas e plásticas. Acritude. Endurecemento por deformación. Diagrama de tracción. Límite elástico. Punto de fluencia. Carga de rotura. Tenacidade e resiliencia: temperatura de transición. Comportamento dúctil e fráxil.
TEMA 8. Materiais férreos	Ferro puro. Transformacións alotrópicas do ferro. Diagrama metaestable e estable ferro-carbono. Aliaxes que se obteñen dos devanditos diagramas. Macroestrutura e microestrutura dos aceiros en estado recocido. Puntos críticos dos aceiros: formas de determinación
TEMA 9. Clasificación dos aceiros	Diferentes formas de presentación dos elementos de aliaxe nos aceiros. Influencia dos mesmos sobre a estrutura e propiedades dos aceiros. Clasificación dos aceiros segundo a súa composición e segundo a súa utilización.



TEMA 10. Fundicións.	Xeneralidades sobre as fundicións. Clasificación das fundicións en función da microestrutura. Fundición branca: estrutura e propiedades. . Fundición gris: mecanismo de formación, estrutura e propiedades Fundicións maleables, esferoidales e aleadas.
TEMA 11. O aluminio e as súas aliaxes.	Aluminio puro: propiedades e utilización. Influencia dos elementos de aliaxe. Clasificación das aliaxes de aluminio :aliaxes para forxa e aliaxes para moldeo. Tratamento térmico de bonificado. Maduración natural e artificial.
TEMA 12. Aliaxes de cobre.	Cobre puro: variedades técnicas, propiedades e aplicacións. Influencia dos elementos de aliaxe. Clasificación das aliaxes de cobre. Latones comúns e aleados. Bronces comúns, aleados e especiais. Tratamentos térmicos do cobre e as súas aliaxes.
TEMA 13. Outras aliaxes metálicas.	Titanio: propiedades e aplicacións. Clasificación das aliaxes de titanio. Magnesio e aliaxes de magnesio. Aliaxes de estaño. Aliaxes de níquel . Superaleacions . Outras aliaxes industriais.
TEMA 14. Materiais cerámicos.	Relacións estruturais fundamentais. Propiedades e aplicacións. Vidros. O estado vítreo. Estrutura e propiedades do vidro. Refractarios: clasificación. Fabricación, propiedades e ensaios dos refractarios. Cementos: tipos e propiedades.
TEMA 15. Materiais polímeros	Estrutura, clasificación e tipoloxía química dos polímeros. Degradación e estabilización dos polímeros. Comportamento tipo caucho e viscoelástico. Propiedades dos polímeros. Principais materiais polímeros de aplicación industrial.
TEMA 16. Materiais compostos	Natureza e constituíntes dos materiais compostos. Tecnoloxías de fabricación. Interfases. Propiedades e aplicacións dos materiais compostos. Formigón: tipos, características e propiedades.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student?s personal work hours	Total hours
Laboratory practice	A5 A8 A9 C7 C8	10	15	25
Mixed objective/subjective test	A5 A8 B2 B5 B6 B11	0	10	10
Guest lecture / keynote speech	A6 B5 B11	30	33	63
Problem solving	B2 B5	12	22.1	34.1
Supervised projects	A3 A4 A10 A7 B6	6	9.9	15.9
Personalized attention		2	0	2

(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Laboratory practice	Faranse varias sesións prácticas onde se realizarán diferentes ensaios e análise sobre as propiedades e características dos materiais
Mixed objective/subjective test	Os exames constarán de problemas e teoría en forma de preguntas curtas, cuestións ou breves exercicios numéricos.
Guest lecture / keynote speech	Tratarase de expor nas mesmas os aspectos máis importantes de cada un dos capítulos do programa.
Problem solving	Constará de dous tipos de actividades. En primeiro lugar realizaranse unha serie de sesións onde se resolverán as dúbidas do alumnado con respecto a preguntas teóricas expostas en cuestionarios de autoevaluación previamente postos á súa disposición. Na segunda actividade realizaranse 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 resolveranse cantas dúbidas ou dificultades xurdisen ao alumnado.
Supervised projects	A actividade consistirá na realización dun traballo e na defensa oral do mesmo.



Personalized attention

Methodologies	Description
Supervised projects	A atención personalizada realizarase nas titorías ben a iniciativa do alumnado para aclarar ou resolver as súas dúbidas ou dificultades ou ben a iniciativa do profesor convocando persoalmente ao alumnado cando a ocasión requírao

Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Supervised projects	A3 A4 A10 A7 B6	A presentación e defensa do traballo monográfico suporá un 15 % da nota final. A calificación obtida nesta actividades só contará para a nota final cando a calificación do examen sexa igual o superior 4.0 sobre 10.	15
Laboratory practice	A5 A8 A9 C7 C8	As sesións prácticas en laboratorio son de obrigada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar a materia. O alumnado que asistise ás prácticas en cursos previos non deberá volver a asistir, pero sí deberá repetir a avaliación das mesmas. Esta farase mediante a entrega de memoria/memorias que el docente encargado da docente solicite, e suporá o 15 % da nota final da materia. A calificación obtida nesta actividades só contará para a nota final cando a calificación do examen sexa igual o superior 4.0 sobre 10.	15
Mixed objective/subjective test	A5 A8 B2 B5 B6 B11	Os exames constarán de problemas e teoría en forma de preguntas curtas, cuestións ou breves exercicios numéricos. Suporá o 70 % da nota final da materia. A calificación obtida nas prácticas de laboratoiro e no traballo tutelado só se sumarán para a nota final cando a calificación na proba mixta sexa igual o superior 4.0 sobre 10. En caso de ter unha nota inferior, a calificación final da materia coincidirá coa obtida na proba mixta.	70
Others			

Assessment comments

<p>As sesións prácticas en laboratorio son de obrigada asistencia, e imprescindibles para poder aprobar a materia.</p> <p>A non asistencia inustificada a unha ou máis das sesión de laboratorio implicará unha calificación final de Non Presentado.</p> <p>Cando a calificación da proba mixta fose inferior a 4.0 puntos sobre 10 non se sumarán as calificacións correspondentes ás prácticas de laboratorio e o traballo monográfico.</p> <p>O alumnado con reconoecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia deberá realizar a totalidade das actividades obrigatorias nalgún dos horarios establecidos de antemán.</p> <p>SEGUNDA OPORTUNIDADE</p> <p>O sistema de avaliación na segunda oportunidade manterase igual ao da primeira oportunidade.</p> <p>CONVOCATORIA ADIANTADA</p> <p>Nesta convocatoria a avaliación constará de dúas partes:</p> <p>Unha proba mixta de características similares e iguais requisitos de superación que a definida para primeira e segunda oportunidade cunha ponderación na calificación final do 70 %. Unha proba de prácticas cunha ponderación do 30 % na calificación final Para poder superar a materia será imprescindible obter un 5,0 sobre 10 en cada unha das partes. En caso de non cumprirse este requisito a cualificación final da materia non poderá superar o 3,0.</p>
--

Sources of information

Basic	<ul style="list-style-type: none"> - SMITH W.F.; HASHEMI J. (2014). Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. Mc Graw Hill 5ª edición - Callister (2018). Ciencia e ingeniería de materiales. Reverté <p>Â</p>
-------	--



Complementary	<ul style="list-style-type: none">- CALLISTER W.D. (2009). Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales. Editorial Reverté.- ASKELAND D.R. (). Ciencia e ingeniería de los materiales. Thomson Editores 4ª edición- SHACKELFORD J.F (2010). Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros.. Prentice-Hall.- BLÁZQUEZ V., LORENZO V., DEL RÍO B. (2012). Ingeniería y ciencia de materiales metálicos. Sección de publicaciones de la E.T.S.I.I.- VARELA A. (2001). Problemas de ciencia de los materiales. Servicio de reprografía de la UDC- AMIGÓ V., SALVADOR M.D. (2002). Fundamentos de la ciencia de materiales. Cuaderno de ejercicios. Universidad Politécnica de Valencia- MARTIN N. (2012). Ciencia de los materiales. Pearson- BARROSO S.; IBÁÑEZ J. (2008). Introducción al conocimiento de los materiales . UNED- NÚÑEZ C., ROCA A., JORBA J. (2002). Comportamiento mecánico de materiales (Volumen 1: Conceptos fundamentales). Edicions Universitat de Barcelona
----------------------	--

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Subjects that continue the syllabus

Other comments

Para axudar a conseguir un entorno inmediato sostido e cumprir co obxectivo da acción número 5: ?Docencia e investigación saludable e sustentable ambiental e social? do "Plan de Acción Green Campus Ferrol", fomentárase, na medida do posible, que a entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia sexa en formato virtual e/ou soporte informático, a través de Moodle e sen necesidade de imprimilos. No caso de ser necesaria a entrega en papel seguiranse as seguintes pautas: Non se empregarán plásticos Realizaranse impresións a dobre cara Emplegárase papel reciclado Evitarase a impresión de borradores Incorporase a perspectiva de xénero na docencia desta materia (emplegárase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores de ambos sexos, propiciárase a intervención en clase de alumnos e alumnas?)

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.