



Guía Docente				
Datos Identificativos				2024/25
Asignatura (*)	Ciencia e Enxeñaría de Materiais	Código	631G03009	
Titulación				
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuadrimestre	Primeiro	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalego			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Ciencias da Navegación e Enxeñaría Mariña			
Coordinación	Costa Rial, Ángel Martín	Correo electrónico	angel.costa@udc.es	
Profesorado	Costa Rial, Ángel Martín Garcia-Bustelo Garcia, Enrique Juan	Correo electrónico	angel.costa@udc.es enrique.garcia-bustelo@udc.es	
Web	https://www.udc.es/			
Descrición xeral	Esta materia pretende establecer os principios básicos da Ciencia dos Materiais. Describir a estrutura cristalina dos materiais metálicos e as propiedades que dela derívanse. Estudo das aliaxes férreas e os seus tratamentos térmicos e termoquímicos. Estudo das aliaxes non férreas. Fundamentos da conformación metálica. Características fundamentais dos materiais poliméricos, cerámicos e compostos. Introducción á teoría da corrosión. Ensaos			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	Comprender o comportamento mecánico dos materiais.	A6 A9 A80 A82 A86 A88 A91 A99 A100	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B12 B14 B17
Coñecer como poden modificarse as propiedades dos materiais mediante procesos mecánicos e tratamentos térmicos.	A6 A9 A80 A82 A86 A88 A91 A99 A100	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B12 B14 B15 B17	C1 C2 C5



Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.	A6 A9 A80 A82 A86 A88 A91 A99 A100	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B12 B14 B15 B17	C1 C2 C5 C8
Adquirir habilidades no manexo de diagramas e gráficos.	A73 A74 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100	B2 B3 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B13 B14 B16 B18	C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8
Adquirir habilidade na realización de ensaios.	A5 A91 A99 A100	B1 B2 B3 B5 B7 B8 B9 B10	C3 C4 C5 C6 C7 C8
Analizar os resultados obtidos e extraer conclusións dos mesmos.	A5 A6 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A99 A100	B1 B2 B3 B4 B6 B14 B18	C1 C3 C5 C7



Ser capaz de aplicar normas de ensaios de materiais.	A5	B1	C2
	A9	B2	C3
	A91	B3	C5
	A93	B4	C7
	A99	B5	
	A100	B6	
		B7	
		B8	
		B9	
		B10	
		B11	
		B12	
		B13	

Contidos	
Temas	Subtemas
1. INTRODUCCIÓN	1.1. Perspectiva histórica 1.2. Ciencia de los materiales e ingeniería 1.3. ¿Por qué estudiar Ciencia e Ingeniería de Materiales? 1.4. Clasificación de los materiales 1.5. Materiales avanzados 1.6. Necesidad de materiales modernos 1.7. Introducción a los materiales utilizados en la construcción naval
2. ESTRUCTURA ATÓMICA Y ENLACES INTERATÓMICOS	2.1. Introducción Estructura atómica 2.2. Conceptos fundamentales 2.3. Los electrones en los átomos 2.4. La tabla periódica Enlaces atómicos en sólidos 2.5. Fuerzas y energías de enlace 2.6. Enlaces interatómicos primarios 2.7. Enlace secundario o de van der Waals 2.8. Enlaces mixtos 2.9. Moléculas 2.10. Correlaciones entre tipo de enlace y clasificación



<p>3. FUNDAMENTOS DE CRISTALOGRAFÍA</p>	<p>3.1. Introducción</p> <p>Estructuras cristalinas</p> <p>3.2. Conceptos fundamentales</p> <p>3.3. Celdas unitarias</p> <p>3.4. Sistemas cristalinos</p> <p>Coordenadas cristalográficas, direcciones y planos</p> <p>3.5. Coordenadas puntuales</p> <p>3.6. Direcciones cristalográficas</p> <p>3.7. Planos cristalográficos</p> <p>Materiales cristalinos y no cristalinos</p> <p>3.8. Monocristales</p> <p>3.9. Materiales policristalinos</p> <p>3.10. Anisotropía</p> <p>3.11. Sólidos no cristalinos</p>
<p>4. ESTRUCTURA EN SÓLIDOS CRISTALINOS</p>	<p>4.1. Introducción</p> <p>Estructuras metálicas cristalinas</p> <p>4.2. Estructura cúbica centrada en las caras</p> <p>4.3. Estructura cristalina cubica centrada en el cuerpo</p> <p>4.4. Estructura cristalina hexagonal compacta</p> <p>4.5. Cálculo de densidad en metales</p> <p>Estructuras cristalinas en cerámicos</p> <p>4.6. Geometrías en estructuras iónicas</p> <p>4.7. Estructuras cristalinas tipo AX</p> <p>4.8. Estructuras cristalinas tipo AmXp</p> <p>4.9. Estructuras cristalinas tipo AmBnXp</p> <p>4.10. Cálculos de densidad en cerámicos</p> <p>4.11. Cerámicos de base silicato</p> <p>4.12. Carbono</p> <p>4.13. Cristalinidad en polímeros</p> <p>4.14. Polimorfismo y alotropía</p> <p>4.15. Disposiciones atómicas</p> <p>4.16. Densidades lineales y planares</p> <p>4.17. Estructuras cristalinas compactas</p> <p>Difracción de rayos X: determinación de estructuras cristalinas</p> <p>4.18. El fenómeno de la difracción</p> <p>4.19. Difracción de rayos X y ley de Bragg</p> <p>4.20. Técnicas de difracción</p>



5. ESTRUCTURAS DE LOS POLÍMEROS	5.1. Introducción 5.2. Moléculas de hidrocarburos 5.3. Moléculas poliméricas 5.4. La química de moléculas poliméricas 5.5. Peso molecular 5.6. Forma molecular 5.7. Estructura molecular 5.8. Configuraciones moleculares 5.9. Polímeros termoplásticos y termoestables 5.10. Copolímeros 5.11. Cristales poliméricos
6. IMPERFECCIONES EN SÓLIDOS	6.1. Introducción Defectos puntuales 6.2. Defectos puntuales en los metales 6.3. Defectos puntuales en cerámicos 6.4. Impurezas en sólidos 6.5. Defectos puntuales en polímeros 6.6. Especificaciones de composición Imperfecciones diversas 6.7. Dislocaciones - defectos lineales 6.8. Defectos interfaciales 6.9. Defectos volumétricos 6.10. Vibraciones atómicas El examen microscópico 6.11. Conceptos básicos de microscopía 6.12. Técnicas microscópicas 6.13. Determinación del tamaño de grano
7. DIFUSIÓN	7.1. Introducción 7.2. Mecanismos de difusión 7.3. Difusión en estado estacionario 7.4. Difusión en estado no estacionario 7.5. Factores de la difusión 7.6. Difusión en semiconductores 7.7. Otros tipos de difusión 7.8. Difusión en materiales iónicos y poliméricos
8. PROPIEDADES MECÁNICAS DE LOS METALES	8.1. Introducción 8.2. Conceptos de tensión y deformación 8.3. Deformación elástica 8.4. Deformación plástica 8.5. Dureza Variabilidad de propiedades y factores de diseño y seguridad 8.6. Variabilidad de las propiedades de materiales 8.7. Factores de diseño/seguridad



9. DISLOCACIONES Y MECANISMOS DE ENDURECIMIENTO

9.1. Introducción

Dislocaciones y deformación plástica

9.2. Conceptos fundamentales

9.3. Características de las dislocaciones

9.4. Sistemas de deslizamiento

9.5. Deslizamiento en monocristales

9.6. Deformación plástica de materiales policristalinos

9.7. Deformación por maclado

Mecanismos de endurecimiento en los metales

9.8. Endurecimiento por reducción del tamaño de grano

9.9. Endurecimiento por solución sólida

9.10. Endurecimiento por deformación

Recocido de recuperación, recristalización y crecimiento de grano

9.11. Recuperación (recocido de recuperación)

9.12. Recristalización

9.13. Crecimiento de grano

10. ROTURA

10.1. Introducción

Fractura

10.2. Fundamentos de fractura

10.3. Fractura dúctil

10.4. Fractura frágil

10.5. Principios de mecánica de la fractura

Concentración de tensiones

Tenacidad de fractura

Diseño basado en la mecánica de la fractura

10.6. Ensayos de tenacidad de fractura

Fatiga

10.7. Tensiones cíclicas

10.8. La curva S-N

10.9. Iniciación y propagación de fisuras

10.10. Factores que afectan a la vida a fatiga

10.11. Factores ambientales

Termofluencia

10.12. Fluencia generalizada

10.13. Efecto de la tensión y de la temperatura

10.14. Métodos de extrapolación de datos

10.15. Aleaciones para aplicaciones de alta temperatura



<p>11. DIAGRAMA DE FASES</p>	<p>11.1. Introducción</p> <p>Definiciones y conceptos fundamentales</p> <p>11.2. Límite de solubilidad</p> <p>11.3. Fases</p> <p>11.4. Microestructura</p> <p>11.5. Equilibrio de fases</p> <p>11.6. Diagramas de fases unitarios (un componente)</p> <p>Diagramas de fases binarios (dos componentes)</p> <p>11.7. Sistemas isomorfos binarios</p> <p>11.8. Interpretación de diagramas de fases</p> <p>11.9. Desarrollo de microestructuras en aleaciones isomorfas</p> <p>11.10. Propiedades mecánicas de aleaciones isomorfas</p> <p>11.11. Sistemas eutécticos binarios</p> <p>11.13. Desarrollo de microestructuras en aleaciones eutécticas</p> <p>11.14. Diagramas de equilibrio con fases o compuestos intermedios</p> <p>11.15. Reacciones eutectoide y peritética</p> <p>11.16. Transformaciones de fases congruentes</p> <p>11.17. Cerámicos y diagramas de fases ternarios</p> <p>11.18. La regla de las fases de Gibbs</p> <p>El sistema hierro-carbono</p> <p>11.18. Diagrama de fases hierro-carburo de hierro (Fe-Fe₃C)</p> <p>11.19. Desarrollo de microestructuras en aleaciones hierro-carbono</p> <p>11.20. Influencia de otros elementos de aleación</p>
<p>12. TRANSFORMACIONES DE FASE</p>	<p>12.1. Introducción</p> <p>Transformaciones de fases</p> <p>12.2. Conceptos fundamentales</p> <p>12.3. Cinética de transformaciones de fase</p> <p>12.4. Transformaciones metaestables frente a estados de equilibrio</p> <p>Variaciones microestructurales y de propiedades en aleaciones hierro-carbono</p> <p>12.5. Diagramas de transformación isotérmica</p> <p>12.6. Diagramas de transformación por enfriamiento continuo</p> <p>12.7. Comportamiento mecánico de aceros al carbono</p> <p>12.8. Martensita revenida</p> <p>12.9. Revisión de transformaciones de fase y propiedades mecánicas de los aceros</p>



<p>13. PROPIEDADES Y APLICACIONES DE LOS METALES</p>	<p>13.1. Introducción</p> <p>Aleaciones férricas</p> <p>13.2. Aceros</p> <p>13.3. Fundiciones de hierro</p> <p>Aleaciones no férricas</p> <p>13.4. Cobre y sus aleaciones</p> <p>13.5. Aluminio y sus aleaciones</p> <p>13.6. Magnesio y sus aleaciones</p> <p>13.7. Titanio y sus aleaciones</p> <p>13.8. Metales refractarios</p> <p>13.9. Superaleaciones</p> <p>13.10. Metales nobles</p> <p>13.11. Otras aleaciones no férricas</p>
<p>17. FABRICACIÓN Y PROCESADO DE MATERIALES EN INGENIERÍA</p>	<p>17.1. Introducción</p> <p>Conformado de metales</p> <p>17.2. Operaciones de hechurado</p> <p>17.3. Moldeo</p> <p>17.4. Otras técnicas</p> <p>Tratamientos térmicos de los metales</p> <p>17.5. Tratamientos de recocido</p> <p>17.6. Tratamientos térmicos de los aceros</p> <p>17.7. Endurecimiento por precipitación</p> <p>Conformación y procesado de cerámicas</p> <p>17.8. Conformación y procesado de vidrios y vitrocerámicas</p> <p>17.9. Fabricación y procesado de productos de arcilla</p> <p>17.10. Compactación de polvos</p> <p>17.11. Moldeo en cinta</p> <p>Síntesis y procesado de polímeros</p> <p>17.12. Polimerización</p> <p>17.13. Aditivos de los polímeros</p> <p>17.14. Técnicas de conformado de plásticos</p> <p>17.15. Fabricación de elastómeros</p> <p>17.16. Fabricación de fibras y películas</p>



18. CORROSIÓN Y DEGRADACIÓN DE LOS MATERIALES	<p>18.1. Introducción</p> <p>Corrosión de metales</p> <p>18.2. Consideraciones electroquímicas</p> <p>18.3. Velocidad de corrosión</p> <p>18.4. Predicción de la velocidad de corrosión</p> <p>18.5. Pasividad</p> <p>18.6. Factores ambientales</p> <p>18.7. Tipos de corrosión</p> <p>18.8. Corrosión ambiental</p> <p>18.9. Prevención de la corrosión</p> <p>18.10. Oxidación</p> <p>Corrosión en cerámicos</p> <p>Degradación de polímeros</p> <p>18.11. Hinchamiento y disolución</p> <p>18.12. Rotura del enlace</p> <p>18.13. Degradación por exposición a la intemperie</p>
---	--

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Sesión maxistral	A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A99 A100 B1 B2 B3 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	28	56	84
Solución de problemas	A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 B1 B3 B4 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B14 B15 B16 B17 C1 C2 C3	16	32	48
Prácticas de laboratorio	A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	8	8	16



Proba obxectiva	A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	2	0	2
Atención personalizada		0		0
*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado				

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	<ul style="list-style-type: none"> - Programáronse 28 horas nas que o profesor expón na aula os aspectos máis relevantes de cada un dos temas recolleitos no contido da materia. Permitirá facer uso de expresións e terminoloxías científicas que transmiten coñecementos e expresións críticas, evitándose a memorización de desenvolvementos e expresións. - O/A alumno/a tamén debe ser unha parte activa, expondo as súas dúbidas máis inmediatas ou aquelas que lle poidan xurdir posteriormente e resulten de interese para todo o grupo. Outras dúbidas que requiran unha maior atención e tempo consultaránse nas titorías fixadas para o efecto ou ben poñéndose de acordo co profesor. - En calquera caso orientarase ao alumno sobre os contidos básicos da materia, sinalando aqueles apartados para traballar especificamente pola súa relevancia na titulación.
Solución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Exponse como unha participación interactiva en grupos. Permiten un seguimento directo tanto das capacidades de análises e sínteses como da organización e planificación temporal. - Abarcarán especificamente aplicacións sobre cada un dos temas obxecto de estudo.
Prácticas de laboratorio	<ul style="list-style-type: none"> - Asistencia obrigatoria. - Realizaranse no laboratorio de Materiais nos días e horas que estableza o correspondente calendario, en grupos reducidos. - A non asistencia ás prácticas de laboratorio pódese suplir coa realización dun exame práctico relacionado coas prácticas ás que non se asistiu.
Proba obxectiva	<ul style="list-style-type: none"> - Consistirá na realización dun exame escrito que versará sobre aqueles contidos traballados ao longo do curso. - A valoración dos apartados contidos na proba recollerase na mesma.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Sesión maxistral	- Realizarase na aula como resposta ás posibles dúbidas ou dificultades de aprendizaxe, expostas directamente polo/a alumno/a e que requiran respostas inmediatas.
Solución de problemas	
Prácticas de laboratorio	- Atenderase na aula ou ben no Despacho do Profesor, sempre que o requira o/a alumno/a ou ben se trate de tutorías concertadas ao obxecto de detectar posibles erros de aprendizaxe e as dificultades propias do estudo individualizado.
Proba obxectiva	- A asistencia e atención tutorial individual ou ben en grupo considérase de gran importancia para todos os/as alumnos/as que participen activamente no desenvolvemento da materia, non limitándose á realización dun único exame de control. Considerárase como a mellor maneira de verificar as dificultades e avaliar a evolución do/a alumno/a.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Prácticas de laboratorio	A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	- Esta valoración será un 10% da nota final. A non asistencia ás prácticas de laboratorio pódese suplir coa realización dun exame práctico relacionado coas prácticas ás que non se asistiu.	10
Proba obxectiva	A5 A6 A9 A73 A74 A80 A82 A86 A88 A91 A93 A99 A100 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 B13 B14 B15 B16 B17 B18 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8	- Terá carácter obrigatorio. - Avaliación de coñecementos e comprensión dos contidos básicos da materia, considerando as habilidades e destrezas do/a alumno/a, as súas estratexias e formulacións na resolución de problemas. - Valorarase a capacidade para analizar, axuizar e resolver adecuadamente problemas puntuais. Os/as alumnos/as que teñan solicitada a dedicación a tempo parcial e recoñecida dispénsaa académica de exención de asistencia, así como os alumnos repetidores, se así o desexan poderán realizar como única avaliación a proba obxectiva, puntuando esta sobre 10.	90

Observacións avaliación

Os alumnos que teñan, tanto solicitada como recoñecida, a dedicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia, así como os alumnos repetidores, se así o desexan poderán realizar como única avaliación a proba obxectiva, puntuando esta sobre 10."A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspenso na convocatoria en que se cometa: o/a estudante será cualificado con ?suspenso? (nota numérica 0) na convocatoria correspondente do curso académico, tanto se a comisión da falta se produce na primeira oportunidade como na segunda. Para isto, procederase a modificar a súa cualificación na acta de primeira oportunidade, se fose necesario".

Fontes de información



Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none">- A. Güemes Gordo, N. Martín Piris (2012). Ciencia de materiais para ingenieros. Pearson Educación S.A.- J.J. Zárate, S. Meza Sánchez, J.J. Jaramillo Martínez (2016). Ciencia y Tecnología de Materiales. Grupo Editorial Éxodo- J.F. Shackelford (2007). Introducción a la ciencia de materiais para ingenieros. Pearson Educación S.A.- John Wiley & Sons, Inc. (2018). Ciencia e Ingeniería de Materiales. Segunda edición. Editorial Reverte, S.A.
Bibliografía complementaria	

Recomendacións

Materias que se recomenda ter cursado previamente

Química/631G03002

Matemáticas I/631G03001

Física I/631G03003

Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Materias que continúan o temario

Tecnoloxía Mecánica e Mecanismos/631G03029

Construción Naval e Estabilidade do Buque/631G03018

Mecánica e Resistencia de Materiais/631G03013

Observacións

(*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías