



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tecnoloxía dos materiais

Materia	Tecnoloxía dos materiais			
Código	V09G311V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	2	1c
Lingua de impartición	Galego Inglés			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Pérez Pérez, María del Carmen			
Profesorado	Pérez Pérez, María del Carmen			
Correo-e	cperez@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/course/view.php?id=3281			
Descrición xeral	Tecnoloxía de Materiais é unha materia de segundo curso, obrigatoria para todo o alumnado e de marcado carácter tecnolóxico básico. O obxectivo que se persegue é presentar dun xeito comprensible ao alumnado os fundamentos da Ciencia e Tecnoloxía dos Materiais, centrándonos na relación estrutura interna - propiedades - procesado dos materiais. Os resultados perseguidos da aprendizaxe céntranse en: 1. Comprender os conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. 2. Comprender a relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. 3. Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. 4. Adquirir habilidades no manexo dos diagramas e gráficos. 5. Ser capaz de interpretar e aplicar normas de ensaios de materiais. 6. Adquirir habilidade na realización de ensaios. 7. Analizar os resultados obtidos e extraer conclusións dos mesmos. 8. Desenvolver rigor científico e metodoloxía experimental na formulación e resolución de problemas relacionados coa Tecnoloxía de Materiais.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
A1	Que os estudantes demostrasen posuír e comprender coñecementos nunha área de estudo que parte da base da educación secundaria xeral, e adóitase atopar a un nivel que, aínda que se apoia en libros de texto avanzados, inclúe tamén algúns aspectos que implican coñecementos procedentes da vangarda do seu campo de estudo.
A2	Que os estudantes saiban aplicar os seus coñecementos ao seu traballo ou vocación dunha forma profesional e posúan as competencias que adoitan demostrarse por medio da elaboración e defensa de argumentos e a resolución de problemas dentro da súa área de estudo.
A3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitir xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética.
A4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado coma non especializado.
A5	Que os estudantes desenvolvesen aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprender estudos posteriores cun alto grao de autonomía.
B7	Coñecemento para realizar, no ámbito da enxeñería de minas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análises de riscos, peritacións, estudos e informes, plans de labores, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema de control de calidade, sistema de prevención, análise e valoración das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de chans e macizos rochosos e outros traballos análogos.
C11	Capacidade para coñecer, comprender e utilizar os principios e tecnoloxía de materiais.

D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.
D5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais
D7	Capacidade para organizar, interpretar, asimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para iso.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais.	A1 A2 A3	B7	C11	D1 D5
Comprensión da relación entre a microestrutura e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético.	A1 A2 A3	B7	C11	D5 D7
Comprensión das bases do comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos.	A1 A2 A5	B7	C11	D1 D5 D7
Coñecer as técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais.	A1 A4 A5	B7	C11	D1 D5
Adquirir a habilidade no manexo de diagramas e gráficos.	A1 A2 A3 A4 A5	B7	C11	D5 D10
Capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais.	A1 A2 A5	B7	C11	D4 D5
Adquirir habilidade na realización de ensaios.	A1 A2 A5	B7	C11	D1 D5 D10

Contidos

Tema	
TEMA I. INTRODUCCIÓN	I.1. A Ciencia e Enxeñería dos Materiais. Definicións. I.2. Tipos de materiais. Evolución e tendencias no seu consumo. I.3. Interrelación estrutura - propiedades - técnicas de procesado. I.4. Introducción ás propiedades mecánicas, eléctricas, térmicas e magnéticas dos materiais. I.5. Introducción ao concepto de deseño e selección de materiais.
TEMA II. ESTRUTURAS CRISTALINAS. REDES	II.1. Estados cristalino / amorfo. Diferenzas fundamentais. II.2. Características do estado cristalino. Tipos de cristais: metálico, iónico e covalente. II.3. Estudo dos cristais metálicos: BCC, FCC, HCP. II.4. Índices de Miller e direccións. II.5. Resolución da estrutura cristalina: Difracción de RX.
TEMA III. IMPERFECCIÓNS CRISTALINAS. DIFUSIÓN	III.1. Defectos puntuais. III.2. Defectos lineais (dislocacións). Significado físico das dislocacións. III.3. Defectos superficiais. III.4. Difusión. Mecanismos. III.5. Leis de Fick (estado estacionario e non estacionario). III.6. Casos prácticos.

TEMA IV. ENSAIOS E PROPIEDADES MECÁNICAS	IV.1. Deformación elástica. Módulo de Young. IV. 2. Deformación plástica. IV.3. Ensaio de tracción: emprego do diagrama tensión-deformación. IV.4. Ensaos de flexión e compresión para materiais fráxiles. IV.5. Dureza: significado. Ensaos de dureza. IV.6. Ensaos de impacto: tenacidade. IV.7. Tenacidade á fractura. Mecánica de fractura. IV.8. Ensaos de fatiga.
TEMA V. MECANISMOS DE DEFORMACIÓN	V.1. Mecanismo de esvaramento: dislocacións e deformación plástica. V.2. Deformación por maclaxe. V.3. Endurecemento por deformación: traballado en frío. V.4. Recocido: recuperación, recristalización, crecemento de gran.
TEMA VI. SOLIDIFICACIÓN E TRANSFORMACIÓNS EN ESTADO SÓLIDO	VI. Solidificación de metais puros. Etapas: nucleación e crecemento. VI.2. Endurecemento por diminución de tamaño de gran. VI.3. Solidificación real en lingoteira: textura de solidificación. VI.4. Aliaxes. Solucións sólidas e fases intermedias. Endurecemento por solución sólida. VI.5. Curvas de arrefriado: para materiais puros e para aliaxes. VI.6. Diagramas de fase (I). Solubilidade total. Microsegregación. Reaccións eutéctica e peritéctica. VI.7. Diagramas de fase (II). Transformacións en estado sólido. Solubilidade parcial en estado sólido (precipitación). Endurecemento por precipitación. Transformacións por cambio alotrópico. Reacción eutectoide.
TEMA VII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (I): MATERIAIS METÁLICOS	VII.1. Aliaxes férreas. Aceiros e fundicións férreas. VII.2. Aceiros: diagrama metaestable Fe-Fe₃C. Elementos de aliaxe. Nomenclatura. VII.3. Diagramas de transformación isotérmica (TTT) e de arrefriado continuo (CCT). VII.4. Tratamentos térmicos nos aceiros: recocido, normalizado, temple, revenido. VII.5. Fundicións de ferro: diagramas estable e metaestable. Tipos de fundicións de ferro: brancas, grises, dúctiles e maleables. VII.6. Aliaxes non férreas: Aliaxes lixeiras (de base Al e Ti. Aliaxes de metais pesados: Cu, Pb, Sn, Zn, Ni.
TEMA VIII. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (II): MATERIAIS CERÁMICOS	VIII.1. Estructuras cristalinas. VIII.2. Cerámicas tradicionais: Produtos estruturais arxilosos: Louzas e porcelanas. Refractarios e abrasivos. Cemento e formigón. VIII.3. Cerámicas de enxeñería: eléctricas e tenaces. VIII.4. Vidros. Definición e características. Propiedades. Deformación viscosa. VIII.5. Tratamentos térmicos e termoquímicos nos vidros. Vitrocerámicas. Características.
TEMA IX. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (III): MATERIAIS POLIMÉRICOS	IX.1. Métodos de obtención (polimerización) e tipos básicos de polímeros. IX.2. Propiedades xerais: comportamento térmico, mecánico e químico. IX.3. Termoplásticos. Estructura e características. Cristalinidade. Tipos máis representativos. IX.4. Plásticos termoestables. Estructura e características. Tipos. IX.5. Elastómeros. Estructura dos elastómeros. Vulcanizado. Cauchos sintéticos. Elastómeros termoplásticos.
TEMA X. MATERIAIS PARA ENXEÑERÍA (IV): MATERIAIS COMPOSTOS (COMPOSITES)	X.1. Clasificación e características xerais. Matriz e fase dispersa. X.2. Compostos de matriz polimérica reforzados con fibra. X.3. Compostos de matriz metálica e de matriz cerámica. X.4. Compostos laminares. Paneis sandwich.

Planificación			
	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	22	35.5	57.5
Resolución de problemas	10	27	37
Prácticas de laboratorio	14	14	28
Estudo de casos	4	6	10
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	14	14
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	1	0	1
Exame de preguntas obxectivas	0	1	1

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente	
	Descrición
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor/a dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver as solucións axeitadas ou correctas mediante a exercitación de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Adóitase empregar como complemento da lección maxistral.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedementais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (Laboratorios, aulas informáticas, etc...)
Estudo de casos	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar hipóteses, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticalo e adestrarse en procedementos alternativos de solución.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Tempo que o profesorado reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para o alumnado na plataforma on-line empregada polo profesorado e o alumnado. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Resolución de problemas	Tempo que o profesorado reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para o alumnado na plataforma on-line empregada polo profesorado e o alumnado. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Tempo que o profesorado reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para o alumnado na plataforma on-line empregada polo profesorado e o alumnado. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Tempo que o profesorado reserva para atender e resolverlle dúbidas ao alumnado en relación a aspectos da materia. En xeral desenvolverase de forma individualizada, no horario de titorías que se fará público na presentación da materia e estará dispoñible para o alumnado na plataforma on-line empregada polo profesorado e o alumnado. Tamén se resolverán dúbidas directamente na clase, ao longo da exposición maxistral. As sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Cada práctica de laboratorio xerará un informe que deberán redactar o alumnado de forma individual. Os resultados previstos na materia que se conseguen son: a comprensión das bases do comportamento mecánico dos materiais metálicos, cerámicos, plásticos e compostos. O coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. A adquisición da habilidade no manexo de gráficos e diagramas. A capacidade de aplicar normas de ensaio de materiais. A adquisición da habilidade na realización de ensaios.	10	A1 A2 A3 A5	C11	D5

Resolución de problemas e/ou exercicios	Trátase de exercicios nos que se poñen en práctica os contidos teóricos presentados na sesión maxistral. Realizaranse ao longo do cuadrimestre, dúas probas curtas que consistirán en exercicios (cada unha ten unha ponderación do 10 %). No exame escrito que se celebrará na data oficial establecida polo centro, incluíranse exercicios (cunha ponderación do 25%).	45	A1 A2 A3	C11	D5
	Os resultados previstos na materia que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. A comprensión da relación entre a microestrutura e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. O coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. A adquisición da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.				
Exame de preguntas de desenvolvemento	Forman parte do exame escrito e consisten en diversas cuestións curtas.	15	A1 A2 A3 A4	C11	D5
	Os resultados previstos na materia que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. a comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico e magnético. O coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. A adquisición da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.				
Exame de preguntas obxectivas	Probas que avalían o coñecemento que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta (verdadeiro/falso, elección múltiple, emparellamento de elementos...).	30	A1 A2 A5	C11	D5
	Levaranse a cabo tres probas, dúas relacionadas ca materia que se imparte nas sesións maxistrais e unha terceira centrada nas coñecementos adquiridos nas prácticas de laboratorio. Cada unha delas representa o 10%. Realizaranse a través da plataforma Moovi. Os resultados previstos na materia que se conseguen son: a comprensión dos conceptos fundamentais de enlace, estrutura e microestrutura dos distintos tipos de materiais. A comprensión da relación entre a microestrutura do material e o seu comportamento mecánico, eléctrico, térmico e magnético. O coñecemento das técnicas básicas de caracterización estrutural dos materiais. A adquisición da habilidade no manexo de gráficos e diagramas.				

Outros comentarios sobre a Avaliación

Aquel alumnado que renuncie á avaliación continua poderá alcanzar o 100% da calificación no exame escrito, tanto en primeira como en segunda oportunidade.

En segunda oportunidade, o exame escrito valerá o 100% da calificación para todo o alumnado, e incluírá a resolución de exercicios así como preguntas de desenvolvemento e preguntas obxectivas.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Callister, William D.; Rethwisch, David G., **Ciencia e Ingeniería de Materiales**, 2ª, Reverté, 2016

Callister, William D.; Rethwisch, David G., **Materials Science and Engineering. An Introduction**, 9th, Wiley, 2014

Asleland, Donald R. ; Fulay, Pradeep P. ; Wright, Wendelin J., **Ciencia e Ingeniería de Materiales**, 5ª, CENGAGE Learning, 2015

Asleland, Donald R. ; Fulay, Pradeep P. ; Wright, Wendelin J., **Science and Engineering of Materials**, 7th, CENGAGE Learning, 2015

Shackelford, James F., **Introduction to Materials Science for Engineers**, 8th, Pearson Education, 2016

Shackelford, James F., **Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros**, 7ª, Pearson Educación, S.A., 2010

Pero-Sanz, Antonio J., **Ciencia e ingeniería de materiales. Estructura, transformaciones, propiedades y selección**, 5ª, CIE-Dossat, 2000

Bibliografía Complementaria

Smith, W.; Hashemi, Javad, **Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales**, 5ª, McGraw-Hill, 2010

Smith, W.; Hashemi, Javad, **Foundations Of Materials Science And Engineering**, 5th, McGraw-Hill Education, 2009

J.M. Montes; F.G. Cuevas; J. Cintas, **Ciencia e Ingeniería de los Materiales**, 1ª, Paraninfo, 2014

Recomendacións

Materias que se recomienda cursar simultaneamente

Resistencia de materiais/V09G311V01203

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Física: Física I/V09G311V01102

Física: Física II/V09G311V01107

Química/V09G311V01105
