



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data				2016/17
Subject (*)	TECNOLOXÍA DOS MATERIAIS NON METÁLICOS		Code	730G04063
Study programme	Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Fourth	Optativa	6
Language	SpanishGalicianEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Enxeñaría Industrial 2			
Coordinador	Artiaga Díaz, Ramon Pedro		E-mail	ramon.artiaga@udc.es
Lecturers	Artiaga Díaz, Ramon Pedro López Beceiro, Jorge José		E-mail	ramon.artiaga@udc.es jorge.lopez.beceiro@udc.es
Web	materiales.wikispaces.com			
General description	OBXECTIVOS: Que o alumno adquira un coñecemento teórico e práctico dos materiais poliméricos e cerámicos, as súas propiedades diferenciais e técnicas de caracterización, así como os campos de aplicación en función das súas propiedades.			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A4	Capacidade para comprender e aplicar os principios de coñecementos básicos da química xeral, química orgánica e inorgánica e as súas aplicacións na enxeñaría.
A9	Coñecementos dos fundamentos de ciencia, tecnoloxía e química de materiais. Comprender a relación entre a microestrutura, a síntese ou procesado e as propiedades dos materiais.
B3	Que os estudantes teñan a capacidade de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro da súa área de estudo) para emitiren xuízos que inclúan unha reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica ou ética
B4	Que os estudantes poidan transmitir información, ideas, problemas e solucións a un público tanto especializado como leigo
B5	Que os estudantes desenvolvan aquelas habilidades de aprendizaxe necesarias para emprenderen estudos posteriores cun alto grao de autonomía
B7	Ser capaz de realizar unha análise crítica, avaliación e síntese de ideas novas e complexas
B8	Deseñar e realizar investigacións en ámbitos novos ou pouco coñecidos, con aplicación de técnicas de investigación (con metodoloxías tanto cuantitativas como cualitativas) en distintos contextos (ámbito público ou privado, con equipos homoxéneos ou multidisciplinares etc.) para identificar problemas e necesidades
B9	Adquirir unha formación metodolóxica que garanta o desenvolvemento de proxectos de investigación (de carácter cuantitativo e/ou cualitativo) cunha finalidade estratéxica e que contribúan a situarnos na vangarda do coñecemento
C1	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C5	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C6	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes

Learning outcomes	Study programme competences		
Seleccionar axeitadamente os materiais polímeros e cerámicos máis adecuados en función das aplicacións.	A4 A9	B3 B7 B8 B9	C1 C4 C6



Determinar as técnicas de caracterización máis axeitadas e interpretar os ensaios de control de calidade do proceso de fabricación e do produto rematado	A9	B3 B4 B5 B8 B9	C4 C5 C6
--	----	----------------------------	----------------

Contents	
Topic	Sub-topic
1.1 Aspectos básicos da estrutura dos polímeros.	Estrutura molecular dos materiais poliméricos. Clasificación dos polímeros. Peso molecular. Enlaces químicos e forzas intermoleculares en polímeros. Configuracións e conformacións dos polímeros. Tacticidade.
1.2 Reaccions de polimerización.	Orixe dos polímeros. Policondensación. Polimerización en cadea por radicais libres. Polimerización catiónica. Polimerización aniónica. Polimerización en cadea por coordinación. Copolimerización.
1.3 Morfoloxía dos polímeros orgánicos.	Estado cristalino e estado amorfo. Grao de cristalinidade. Cristalización de polímeros a partir dunha disolución. Cristalización de polímeros a partir dun fundido. Esferulitas. Cinética da cristalización. Transicións térmicas. Fusión e transición vítrea. Análise térmica diferencial e calorimetría diferencial de varrido.
1.4 Propiedades mecánicas.	Esfuerzo e deformación. Sólidos fráxiles. Módulo de elasticidade de polímeros amorfos. Elasticidade do caucho. Viscoelasticidade. Sólidos elásticos: funcións de relación esforzo-deformación. Materiais viscoelásticos. Relaxación de esforzos. Experimentos de fluencia e de relaxación de esforzos.
1.5 Outras propiedades e características dos plásticos	Propiedades eléctricas. Propiedades ópticas. Propiedades térmicas. Permeabilidade a gases e vapores. Estabilidade a altas temperaturas e comportamento ao lume. Resistencia química.
1.6 Fundamentos do procesado de polímeros	Líquidos, viscosidade e procesado de polímeros. Outras propiedades dos fluídos. Esforzos de cisalla en sistemas poliméricos. Viscosidade de polímeros fundidos. Índice de fluidez. Fusión de polímeros. Solidificación de polímeros.
1.7 Aditivos.	Tipos de aditivos. Forma física das mesturas de polímeros. Tipos de procesos de mesturado.



1.8 Termoplásticos de interese industrial.	Polietileno. Polipropileno. Poliestireno e derivados. Polímeros acrílicos. Polimetacrilato de metilo. Fibras acrílicas. Poliésteres de vinilo. Poliacetato de vinilo. Cloroplásticos. Policloruro de vinilo. Fluoroplásticos. Politetrafluoretileno. Poliamidas. Nailon. Policarbonatos. Polipéptidos. Lá e seda. Acetais. Derivados da celulosa. Algodón. Raión. Celofán. Acetato de celulosa. Nitrato de celulosa. Aliaxes de polímeros.
1.9 Termoestables de interés industrial.	Resinas fenólicas. Resinas epoxi. Resinas de poliésteres insaturados. Aminoplastos. Melaminas y ureas. Espumas de uretano. Polímeros de silicona.
1.10 Elastómeros.	Composición e propiedades dos elastómeros. Propiedades mecánicas. Vulcanización. Componentes e técnicas de preparación das mesturas. Caucho natural. Cauchos sintéticos. Caucho estireno-butadieno. Neopreno. Cauchos de silicona.
1.11 Adhesivos, disolventes, pinturas e outros recubrimientos poliméricos.	Adhesivos. Natureza da adhesión. Tipos de adhesivos. Produtos sintéticos e naturais. Disolventes. Clases de disolventes para recubrimientos superficiais. Propiedades e características. Pinturas e outros recubrimientos poliméricos. Componentes principais. Tipos de pinturas e recubrimientos.
2.CERÁMICOS E VIDRIOS	Características xerais.
2.1 Aspectos básicos da estrutura dos materiais cerámicos.	Forzas de enlace e número de coordinación. Imperfeccións cristalinas en cerámicos. Estruturas cristalinas de cerámicos sinxelos. Diagramas de equilibrio de fases de cerámicos. O sistema $Al_2O_3-SiO_2$. O sistema $MgO-Al_2O_3-SiO_2$.
2.2 Silicatos.	Estrutura dos silicatos. Estrutura básica. Estrutura en cadea e en anel. Estruturas laminares. Silicatos tridimensionais. Sílice. Minerais do grupo da sílice. Cuarzo. Feldespatos. Arxilas. Caolín.



2.3 Refractarios.	Clasificación. Refractarios con osíxeno na súa composición. Alumina e mullita. Magnesita e dolomita. Circona. Cromita. Refractarios sen osíxeno na súa composición. Boruros. Carbono e grafito. Carburo de silicio. Outros carburos. Silicio e siliciuros. Nitruros. Nitruro de silicio.
2.4 Propiedades mecánicas dos cerámicos.	A fragilidade nos cerámicos. Ensaio de flexión transversal. Resistencia á flexión. Elasticidade. Mecanismos de deformación de materiais cerámicos. Factores que afectan á resistencia dos materiais cerámicos. Fluencia en quente (creep). Fatiga. Dureza. Materiais abrasivos cerámicos.
2.5 Outras propiedades dos cerámicos.	Propiedades dieléctricas. Constante dieléctrica. Rixidez dieléctrica. Factor de perdas dieléctrico. Materiais cerámicos illantes. Cerámicos semicondutores. Cerámicos ferroeléctricos. Efecto piezoeléctrico. Propiedades magnéticas. Propiedades térmicas. Calor específica. Coeficiente de dilatación térmica. Condutividade térmica. Resistencia ao choque térmico. Degradación química de cerámicos.
2.6 Vidros. Estrutura e propiedades xerais.	Temperatura de transición vítrea. Estrutura e composición dos vidros. Deformación viscosa de vidros. Fractura. Fatiga. Propiedades ópticas. Resistencia química.
3. FORMIGÓN, MESTURAS ASFÁLTICAS E MADEIRA	Compoñentes do formigón. Cemento Portland. Aire incorporado, agregados e aditivos. Proporcións de mestura no formigón. Endurecemento do cemento Portland. Propiedades do formigón. Formigóns especiais. Con aire incorporado, livián pesado, para clima frío e para clima cálido. Formigón armado. Formigón pretensar e formigón postensado. Corrosión do formigón armado. Asfalto e mesturas asfálticas.
3.1 Formigón e mesturas asfálticas	
3.2 Madeira.	Madeira. Macroestrutura. Microestrutura. Propiedades térmicas e mecánicas. Produtos derivados da madeira.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A4 A9 C4 C5 C6	24	36	60
Laboratory practice	B3 B4 B8 B9 C6	18	9	27
Supervised projects	A9 B3 B4 B5 B7 B8 B9 C1 C6	17	34	51
Objective test	A4 A9 B4	2	0	2
Personalized attention		10	0	10
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description



Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.
Laboratory practice	Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións. Prácticas TGA, DSC, MDSC e DMTA. Aplicación a materiais non metálicos.
Supervised projects	Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente á aprendizaxe do ou cómo facer as cousas. Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe. Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor tutor.
Objective test	Proba obxectiva sobre os coñecementos adquiridos.

Personalized attention

Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech Laboratory practice Supervised projects Objective test	Para abordar as dúbidas e inquietudes que poidan xurdir a cada alumno.

Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Laboratory practice	B3 B4 B8 B9 C6	Asistencia e actitude en clase. Capacidade de manexo dos distintos equipos e interpretación de resultados.	30
Supervised projects	A9 B3 B4 B5 B7 B8 B9 C1 C6	Valorarase a capacidade de expresarse, comunicar os resultados do proxecto de investigación.	30
Objective test	A4 A9 B4	Valoración dos coñecementos adquiridos.	40
Others			

Assessment comments

Será necesario obter un mínimo de 4 (sobre 10) na Proba obxectiva para aprobar asignatura.

Sources of information

Basic	Plastics technology handbook / Manas Chanda, Salil K. Roy. Boca Raton [etc.] : CRC Press, [2007] 4th ed. ISBN 978-0-8493-7039-7 Procesos industriales para materiales no metálicos / Julián Rodríguez Montes, Lucas Castro Martínez, Juan Carlos del Real Romero. Madrid : Vision Net, 2006. 2ª ed. ISBN 8498213193 Materiales refractarios y cerámicos / Luís F. Verdeja, José P. Sancho, Antonio Ballester. Madrid : Síntesis, [2008] ISBN 978-84-975656-0-8 Thermal characterization of polymeric materials / edited by Edith A. Turi, San Diego : Academic Press, 1997, 2nd. ed. ISBN 0-12-703781-0 (v.1) 0-12-703782-9 (v.2)
Complementary	

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



(*)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.