



## Teaching Guide

Identifying Data					2015/16
<b>Subject (*)</b>	Tecnoloxía dos Materiais Compostos		<b>Code</b>	730211421	
<b>Study programme</b>	Enxeñeiro Industrial				
Descriptors					
<b>Cycle</b>	<b>Period</b>	<b>Year</b>	<b>Type</b>	<b>Credits</b>	
First and Second Cycle	1st four-month period	Fourth	Optativa	4	
<b>Language</b>	SpanishGalicianEnglish				
<b>Teaching method</b>	Face-to-face				
<b>Prerequisites</b>					
<b>Department</b>	Enxeñaría Industrial 2				
<b>Coordinador</b>	Artiaga Diaz, Ramon PedroLópez Beceiro, Jorge José		<b>E-mail</b>	ramon.artiaga@udc.esjorge.lopez.beceiro@udc.es	
<b>Lecturers</b>	Artiaga Diaz, Ramon Pedro López Beceiro, Jorge José		<b>E-mail</b>	ramon.artiaga@udc.es jorge.lopez.beceiro@udc.es	
<b>Web</b>	materiales.wikispaces.com				
<b>General description</b>	Tecnoloxía dos materiais compostos: materiais de partida, procesos de transformación, propiedades, aplicacións, caracterización				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
A1	Aplicar os fundamentos científico-técnicos das tecnoloxías industriais.
A4	Participación en proxectos de investigación.
A8	Investigación, desenvolvemento e innovación en produtos, procesos e métodos industriais.
B2	Resolver problemas de forma efectiva.
B4	Traballar de forma autónoma con iniciativa.
B5	Traballar de forma colaborativa.
B13	Capacidade de comunicación oral e escrita.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C8	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 / results		
Que os alumnos coñezan os fundamentos dos materiais compostos. Debido ao seu gran compoñente experimental tratouse de realizar un desenvolvemento integrado das clases teóricas e prácticas para unha maior comprensión dos fundamentos teóricos e metodolóxicos dos distintos tipos de análises de materiais.	A1 A4 A8	B2 B4 B5 B13	C1 C6 C8

## Contents

Topic	Sub-topic



<p>I- ASPECTOS XERAIS</p>	<p>Tema 1. Introducción. Introdución histórica. Concepto clásico e actual. Matriz e reforzo. Tipos de materiais compostos. Materiais "compostos" naturais. Vantaxes e inconvenientes xerais da súa utilización. Aplicacións dos principais tipos de materiais compostos.</p> <p>Tema 2. Materiais usados como matriz. Matrices poliméricas. Curado de termoestables. Resinas de poliéster. Resinas de viniléster. Epoxi. Poliimididas. Polibencimidazoles. Matrices fenólicas e de carbono. Matrices termoplásticas. Matrices metálicas. Matrices cerámicas.</p> <p>Tema 3. Reforzos. Cargas e reforzos. Fibras. Fibra de vidro. Fibras de carbono e grafito. Fibras orgánicas. Boro, carburo de silicio e reforzos especiais. Estructuras téxtiles. Partículas e "whiskers". Comparación entre distintos tipos de reforzos.</p> <p>Tema 4. Interfase matriz-reforzo. Tipos de Interaccións entre Matriz e Reforzo. Influencia da Interfase nas propiedades mecánicas. Métodos para mellorar a interfase. Ensaio da unión fibra-matriz.</p> <p>Tema 5. Deseño con materiais compostos. Aspectos xeométricos. Concordancia de propiedades mecánicas de fibra e matriz. Selección de reforzo, matriz e sistema de fabricación. Cálculo en materiais compostos. Consideracións acerca dos laminados. Moldes. Desmorte e reciclaxe.</p>
<p>II- MATERIAIS COMPOSTOS DE MATRIZ POLIMÉRICA</p>	<p>Tema 6. Produtos intermedios de matriz polimérica. Masas de moldeo Bulk Moulding Compound e Sheet Moulding Compound. Termoplásticos reforzados con fibra de vidro. Preimpregnados.</p> <p>Tema 7. Moldeo de composites de matriz polimérica. Laminado manual. Proxección simultánea. Moldeo con saco sen carga e autoclave. Centrifugado. Enrollamiento de filamentos. Moldeo de preimpregnados. Prensado. Pultrusión. Moldeo por transferencia. R-RIM e S-RIM. Asfalto e mesturas asfálticas.</p> <p>Tema 8. Acabado e ensamblaje. Traballos de acabado. Técnicas de fixación mecánica. Unión adhesiva e técnicas de ensamblado. Construción sándwich.</p> <p>Tema 9. Propiedades de composites de matriz polimérica. Propiedades mecánicas estáticas. Fatiga. Temperatura de deformación baixo carga. Resistencia ao impacto. Propiedades mecano-dinámicas. Coeficientes de expansión térmica. Efectos ambientais. Propiedades mecánicas a longo prazo. Comportamento á fractura e tolerancia ao dano.</p> <p>Tema 10. Composites baseados na madeira. Características químicas e físicas da madeira. Adhesivos para a madeira. Tipos de materiais compostos. Técnicas de fabricación. Aplicacións.</p>



<p>III- MATERIALES COMPUESTOS DE MATRIZ METÁLICA Y DE MATRIZ CERÁMICA</p>	<p>Tema 11. Materiais compostos de matriz metálica. Compostos con reforzo continuo e descontínuo. Reaccións na interfase. Propiedades mecánicas e termomecánicas. Procesado.</p> <p>Tema 12. Materiais compostos de matriz cerámica. Estrutura dos materiais cerámicos. Mecanismos de fallo micro mecánico. Propiedades mecánicas. Procesado.</p>
<p>IV- CONTROL DE CALIDADE</p>	<p>Tema 13. Ensayos y aseguramiento de la calidad. Generalidades sobre los ensayos. Normas. Ensayos de fibras sin resinas: químicos, físicos y mecánicos. Ensayos sobre resina no curada. Ensayos sobre resina curada.</p> <p>Tema 14. Ensayos de laminados curados. Determinación grado de curado mediante DSC y DMA. Ensayos físicos. Ensayos mecánicos. Ensayos de resistencia al ambiente. Comportamiento en servicio. Ensayos no destructivos.</p>
<p>V- PERSPECTIVAS DE FUTURO</p>	<p>Tema 15. Tendencias actuais en materiais compostos. Evolución e perspectiva histórica. Progreso nos métodos de análises de esforzo. Novas tendencias. Nanocompuestos. Redes poliméricas interpenetradas. Técnicas de fabricación.</p>

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Document analysis	A8 B4 C6 C8	1	1.5	2.5
Laboratory practice	A1 A8 B2 B5 C8	15	7.5	22.5
Supervised projects	A1 A4 A8 B2 B5 B13 C1 C8	2	4	6
Oral presentation	B13 C1	2	2	4
Research (Research project)	A1 A4 A8 B2 B5 C6 C8	3	3	6
Guest lecture / keynote speech	A1 A8	12	12	24
Objective test	A1 B2 B13 C1	1	0	1
Field trip	A1 A8 C6 C8	8	16	24
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
Document analysis	Busca en fondos da UDC e nas subscricións online de Bugalicia. Discusión dos resultados das buscas.
Laboratory practice	1.Laminado manual dun composto vidro-poliéster. 2.Determinación do índice epoxi. 3.Determinación da entalpía residual de curado. 4.Determinación do contido en fibra de vidro. 5.Moldeo de preimpregnados con autoclave.
Supervised projects	Tema a elección do alumno, relacionado cos contidos da materia.
Oral presentation	Os alumnos expoñerán os traballos realizados
Research (Research project)	Elaboración dun miniproxecto de investigación en grupos de 2 alumnos..



Guest lecture / keynote speech	Exposición ao comezo de cada tema. Presentación de aspectos novidosos relacionados cos contidos.
Objective test	Proba obxectiva sobre os coñecementos adquiridos.
Field trip	Visitas a empresas.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Para abordar dúbidas que xurdan da exposición maxistral.
Document analysis	Discusión cos alumnos da adecuación dos métodos de busca e a pertinencia da bibliografía encontrada.
Laboratory practice	
Supervised projects	Axuda na posta en marcha das prácticas individuais.
Oral presentation	
Research (Research project)	Orientación continua nos traballos tutelados.
Objective test	Resolución de dúbidas aos alumnos mentres preparan a presentación.
Field trip	Orientación sobre o enfoque da investigación.  Dúbidas durante a proba. Explicacións posteriores á proba.

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Document analysis	A8 B4 C6 C8	adecuación das fontes consultadas.	10
Laboratory practice	A1 A8 B2 B5 C8	realización de prácticas, elaboración de memoria, interpretación de resultados.	20
Supervised projects	A1 A4 A8 B2 B5 B13 C1 C8	realización do traballo, elaboración de memoria, interpretación de resultados.	20
Oral presentation	B13 C1	Exposición por parte dos alumnos	20
Research (Research project)	A1 A4 A8 B2 B5 C6 C8	formulación e execución do proxecto	10
Objective test	A1 B2 B13 C1	O alumno deberá contestar algunhas preguntas sobre os contidos teóricos e prácticos da materia	20
Others			

Assessment comments

Sources of information	
Basic	Recogida en la web de la Biblioteca de la UDC en el apartado Bibliografía recomendada.
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.