



| Guía Docente          |   |                    |  |          |
|-----------------------|---|--------------------|--|----------|
| Datos Identificativos |   |                    |  | 2015/16  |
| Asignatura (*)        | Tecnoloxía dos Materiais Compostos  | Código             | 730211421  |          |
| Titulación            | Enxeñeiro Industrial  |                    |  |          |
| Descritores           |   |                    |  |          |
| Ciclo                 | Período   | Curso              | Tipo   | Créditos |
| 1º e 2º Ciclo         | 1º cuatrimestre   | Cuarto             | Optativa   | 4        |
| Idioma                | CastelánGalegoInglés  |                    |  |          |
| Modalidade docente    | Presencial  |                    |  |          |
| Prerrequisitos        |   |                    |  |          |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial 2  |                    |  |          |
| Coordinación          | Artiaga Diaz, Ramon PedroLópez Beceiro, Jorge José  | Correo electrónico | ramon.artiaga@udc.esjorge.lopez.beceiro@udc.es     |          |
| Profesorado           | Artiaga Diaz, Ramon Pedro López Beceiro, Jorge José   | Correo electrónico | ramon.artiaga@udc.es<br>jorge.lopez.beceiro@udc.es |          |
| Web                   | materiales.wikispaces.com   |                    |  |          |
| Descrición xeral      | Tecnoloxía dos materiais compostos: materiais de partida, procesos de transformación, propiedades, aplicacións, caracterización |                    |  |          |

| Competencias do título |   |
|------------------------|---|
| Código                 | Competencias do título  |
| 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 afrontarse.              |
| C8                     | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade. |

| Resultados da aprendizaxe  |                        |     |    |
|--|------------------------|-----|----|
| Resultados de aprendizaxe  | Competencias do título |     |    |
| 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                     | B2  | C1 |
|  | A4                     | B4  | C6 |
|  | A8                     | B5  | C8 |
|  |                        | B13 |    |

| Contidos |          |
|----------|----------|
| Temas    | Subtemas |
|          |          |



|   |   |
|---|---|
| <p>I- ASPECTOS XERAIS</p>                           | <p>Tema 1. Introducción.<br/>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.<br/>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.<br/>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.<br/>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.<br/>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.<br/>Masas de moldeo Bulk Moulding Compound e Sheet Moulding Compound.<br/>Termoplásticos reforzados con fibra de vidro. Preimpregnados.</p> <p>Tema 7. Moldeo de composites de matriz polimérica.<br/>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.<br/>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.<br/>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.<br/>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.<br/>Compostos con reforzo continuo e descontínuo. Reaccións na interfase. Propiedades mecánicas e termomecánicas. Procesado.</p> <p>Tema 12. Materiais compostos de matriz cerámica.<br/>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.<br/>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.<br/>Determinación grado de curado mediante DSC y DMA. Ensayos físicos. Ensayos mecánicos. Ensayos de resistencia al ambiente. Comportamiento en servicio.<br/>Ensayos no destructivos.</p> |
| <p>V- PERSPECTIVAS DE FUTURO</p>  | <p>Tema 15. Tendencias actuais en materiais compostos.<br/>Evolución e perspectiva histórica. Progreso nos métodos de análises de esforzo.<br/>Novas tendencias. Nanocompuestos. Redes poliméricas interpenetradas. Técnicas de fabricación.</p>  |

| Planificación                             |                             |                   |   |              |
|---|-----------------------------|-------------------|---|--------------|
| Metodoloxías / probas                     | Competencias                | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Análise de fontes documentais             | A8 B4 C6 C8                 | 1                 | 1.5                                       | 2.5          |
| Prácticas de laboratorio                  | A1 A8 B2 B5 C8              | 15                | 7.5                                       | 22.5         |
| Traballos tutelados                       | A1 A4 A8 B2 B5 B13<br>C1 C8 | 2                 | 4   | 6            |
| Presentación oral                         | B13 C1                      | 2                 | 2   | 4            |
| Investigación (Proxecto de investigación) | A1 A4 A8 B2 B5 C6<br>C8     | 3                 | 3   | 6            |
| Sesión maxistral                          | A1 A8                       | 12                | 12  | 24           |
| Proba obxectiva                           | A1 B2 B13 C1                | 1                 | 0   | 1            |
| Saídas de campo                           | A1 A8 C6 C8                 | 8                 | 16  | 24           |
| Atención personalizada                    |                             | 10                | 0   | 10           |

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

| Metodoloxías                  |  |
|-------------------------------|--|
| Metodoloxías                  | Descrición   |
| Análise de fontes documentais | Busca en fondos da UDC e nas subscricións online de Bugalicia.<br>Discusión dos resultados das buscas.   |
| Prácticas de laboratorio      | 1.Laminado manual dun composto vidro-poliéster.<br>2.Determinación do índice epoxi.<br>3.Determinación da entalpía residual de curado.<br>4.Determinación do contido en fibra de vidro.<br>5.Moldeo de preimpregnados con autoclave. |
| Traballos tutelados           | Tema a elección do alumno, relacionado cos contidos da materia.  |
| Presentación oral             | Os alumnos expoñerán os traballos realizados   |



|   |   |
|---|---|
| Investigación (Proxecto de investigación) | Elaboración dun miniproxecto de investigación en grupos de 2 alumnos..                              |
| Sesión maxistral                          | Exposición ao comezo de cada tema.<br>Presentación de aspectos novidosos relacionados cos contidos. |
| Proba obxectiva                           | Proba obxectiva sobre os coñecementos adquiridos.   |
| Saídas de campo                           | Visitas a empresas.   |

### Atención personalizada

| Metodoloxías                              | Descrición   |
|---|--|
| Sesión maxistral                          | Para abordar dúbidas que xurdan da exposición maxistral.   |
| Análise de fontes documentais             | Discusión cos alumnos da adecuación dos métodos de busca e a pertinencia da bibliografía encontrada. |
| Prácticas de laboratorio                  | Axuda na posta en marcha das prácticas individuais.  |
| Traballos tutelados                       | Orientación continua nos traballos tutelados.  |
| Presentación oral                         | Orientación sobre o enfoque da investigación.  |
| Investigación (Proxecto de investigación) | Resolución de dúbidas aos alumnos mentres preparan a presentación.                                   |
| Proba obxectiva                           | Orientación sobre o enfoque da investigación.  |
| Saídas de campo                           | Dúbidas durante a proba. Explicacións posteriores á proba.   |

### Avaliación

| Metodoloxías                              | Competencias             | Descrición   | Cualificación |
|---|--------------------------|--|---------------|
| Análise de fontes documentais             | A8 B4 C6 C8              | adecuación das fontes consultadas.   | 10            |
| Prácticas de laboratorio                  | A1 A8 B2 B5 C8           | realización de prácticas, elaboración de memoria, interpretación de resultados.                | 20            |
| Traballos tutelados                       | A1 A4 A8 B2 B5 B13 C1 C8 | realización do traballo, elaboración de memoria, interpretación de resultados.                 | 20            |
| Presentación oral                         | B13 C1                   | Exposición por parte dos alumnos   | 20            |
| Investigación (Proxecto de investigación) | A1 A4 A8 B2 B5 C6 C8     | formulación e execución do proxecto  | 10            |
| Proba obxectiva                           | A1 B2 B13 C1             | O alumno deberá contestar algunhas preguntas sobre os contidos teóricos e prácticos da materia | 20            |
| Outros                                    |                          |  |               |

### Observacións avaliación

|  |
|--|
|  |
|--|

### Fontes de información

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| <b>Bibliografía básica</b>         | Recogida en la web de la Biblioteca de la UDC en el apartado Bibliografía recomendada. |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |  |

### Recomendacións

|  |
|--|
|  |
|--|



|   |
|---|
| Materias que se recomenda ter cursado previamente |
|   |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente  |
|   |
| Materias que continúan o temario                  |
|   |
| 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