



| Guía docente          |   |                    |                            |           |
|-----------------------|---|--------------------|----------------------------|-----------|
| Datos Identificativos |   |                    |                            | 2016/17   |
| Asignatura (*)        | TECNOLOGÍA DE MATERIALES NO METÁLICOS   |                    | Código                     | 730G04063 |
| Titulación            | Grao en enxeñaría en Tecnoloxías Industriais  |                    |                            |           |
| Descriptorios         |   |                    |                            |           |
| Ciclo                 | Periodo   | Curso              | Tipo                       | Créditos  |
| Grado                 | 1º cuatrimestre   | Cuarto             | Optativa                   | 6         |
| Idioma                | CastellanoGallegoInglés   |                    |                            |           |
| Modalidad docente     | Presencial  |                    |                            |           |
| Prerrequisitos        |   |                    |                            |           |
| Departamento          | Enxeñaría Industrial 2  |                    |                            |           |
| Coordinador/a         | Artiaga Diaz, Ramon Pedro   | Correo electrónico | ramon.artiaga@udc.es       |           |
| Profesorado           | Artiaga Diaz, Ramon Pedro   | Correo electrónico | ramon.artiaga@udc.es       |           |
|                       | López Beceiro, Jorge José   |                    | jorge.lopez.beceiro@udc.es |           |
| Web                   | materiales.wikispaces.com   |                    |                            |           |
| Descripción general   | <b>OBJETIVOS:</b><br>Que el alumno adquiriera un conocimiento teórico y práctico de los materiales poliméricos y cerámicos, sus propiedades diferenciales y técnicas de caracterización, así como los campos de aplicación en función de sus propiedades. |                    |                            |           |

| Competencias / Resultados del título |  |
|--------------------------------------|--|
| Código                               | Competencias / Resultados del título   |
| A4                                   | Capacidad para comprender y aplicar los principios de conocimientos básicos de la química general, química orgánica e inorgánica y sus aplicaciones en la ingeniería.  |
| A9                                   | Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.   |
| B3                                   | Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética   |
| B4                                   | Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado  |
| B5                                   | Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía   |
| B7                                   | Ser capaz de realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de ideas nuevas y complejas.  |
| B8                                   | Diseñar y realizar investigación en entornos nuevos o poco conocidos, con aplicación de técnicas de investigación (tanto con metodologías cuantitativas como cualitativa) en distintos contextos (ámbito público o privado, con equipos homogéneos o multidisciplinares, etc.) para identificar problemas y necesidades. |
| B9                                   | Adquirir una formación metodológica que garantice el desarrollo de proyectos de investigación (de carácter cuantitativo y/o cualitativo) con una finalidad estratégica y contribuyan a situarnos en la vanguardia del conocimiento.  |
| C1                                   | Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida.  |
| C4                                   | Valorar críticamente el conocimiento, la tecnología y la información disponible para resolver los problemas con los que deben enfrentarse.   |
| C5                                   | Asumir como profesional y ciudadano la importancia del aprendizaje a lo largo de la vida.  |
| C6                                   | Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad.  |

| Resultados de aprendizaje  |  |  |                                      |
|--|--|--|--------------------------------------|
| Resultados de aprendizaje  |  |  | Competencias / Resultados del título |
| Seleccionar adecuadamente los materiales polímeros y cerámicos más adecuados en función de las aplicaciones. |  |  | A4                                   |
|  |  |  | B3                                   |
|  |  |  | C1                                   |
|  |  |  | A9                                   |
|  |  |  | B7                                   |
|  |  |  | C4                                   |
|  |  |  | B8                                   |
|  |  |  | C6                                   |
|  |  |  | B9                                   |



|  |    |                            |                |
|--|----|----------------------------|----------------|
| Determinar las técnicas de caracterización más adecuadas e interpretar los ensayos de control de calidad del proceso de fabricación y del producto acabado | A9 | B3<br>B4<br>B5<br>B8<br>B9 | C4<br>C5<br>C6 |
|--|----|----------------------------|----------------|

| Contenidos   |   |
|--|---|
| Tema   | Subtema   |
| 1.1 Aspectos básicos de la estructura de los polímeros.  | Estructura molecular de los materiales poliméricos.<br>Clasificación de los polímeros.<br>Peso molecular.<br>Enlaces químicos y fuerzas intermoleculares en polímeros.<br>Configuraciones y conformaciones de los polímeros. Tacticidad.  |
| 1.2 Reacciones de polimerización.                        | Origen de los polímeros.<br>Policondensación.<br>Polimerización en cadena por radicales libres. Polimerización catiónica.<br>Polimerización aniónica. Polimerización en cadena por coordinación.<br>Copolimerización.   |
| 1.3 Morfología de los polímeros orgánicos                | Estado cristalino y estado amorfo. Grado de cristalinidad.<br>Cristalización de polímeros a partir de una disolución.<br>Cristalización de polímeros a partir de un fundido. Esferulitas.<br>Cinética de la cristalización.<br>Transiciones térmicas. Fusión y transición vítrea. Análisis térmico diferencial y calorimetría diferencial de barrido. |
| 1.4 Propiedades mecánicas.                               | Esfuerzo y deformación.<br>Sólidos frágiles.<br>Módulo de elasticidad de polímeros amorfos.<br>Elasticidad del caucho.<br>Viscoelasticidad.<br>Sólidos elásticos: funciones de relación esfuerzo-deformación.<br>Materiales viscoelásticos.<br>Relajación de esfuerzos.<br>Experimentos de fluencia y de relajación de esfuerzos.                     |
| 1.5 Otras propiedades y características de los plásticos | Propiedades eléctricas.<br>Propiedades ópticas.<br>Propiedades térmicas.<br>Permeabilidad a gases y vapores.<br>Estabilidad a altas temperaturas y comportamiento al fuego.<br>Resistencia química.   |
| 1.6 Fundamentos del procesado de polímeros               | Líquidos, viscosidad y procesado de polímeros.<br>Otras propiedades de los fluidos.<br>Esfuerzos de cizalla en sistemas poliméricos.<br>Viscosidad de polímeros fundidos.<br>Índice de fluidez.<br>Fusión de polímeros.<br>Solidificación de polímeros.   |
| 1.7 Aditivos.  | Tipos de aditivos.<br>Forma física de las mezclas de polímeros.<br>Tipos de procesos de mezclado.   |



|   |   |
|---|---|
| 1.8 Termoplásticos de interés industrial.                                 | <p>Polietileno.</p> <p>Polipropileno.</p> <p>Poliestireno y derivados.</p> <p>Polímeros acrílicos. Polimetacrilato de metilo. Fibras acrílicas.</p> <p>Poliésteres de vinilo. Poliacetato de vinilo.</p> <p>Cloroplásticos. Policloruro de vinilo.</p> <p>Fluoroplásticos. Politetrafluoretileno.</p> <p>Poliamidas. Nylon.</p> <p>Policarbonatos.</p> <p>Polipéptidos. Lana y seda.</p> <p>Acetales.</p> <p>Derivados de la celulosa. Algodón. Rayón. Celofán. Acetato de celulosa. Nitrato de celulosa.</p> <p>Aleaciones de polímeros.</p> |
| 1.9 Termoestables de interés industrial.                                  | <p>Resinas fenólicas.</p> <p>Resinas epoxi.</p> <p>Resinas de poliésteres insaturados.</p> <p>Aminoplastos. Melaminas y ureas.</p> <p>Espumas de uretano.</p> <p>Polímeros de silicona.</p>   |
| 1.10 Elastómeros.   | <p>Composición y propiedades de los elastómeros. Propiedades mecánicas.</p> <p>Vulcanización. Componentes y técnicas de preparación de las mezclas.</p> <p>Caucho natural.</p> <p>Cauchos sintéticos.</p> <p>Caucho estireno-butadieno.</p> <p>Neopreno.</p> <p>Cauchos de silicona.</p>  |
| 1.11 Adhesivos, disolventes, pinturas y otros recubrimientos poliméricos. | <p>Adhesivos.</p> <p>Naturaleza de la adhesión.</p> <p>Tipos de adhesivos. Productos sintéticos y naturales.</p> <p>Disolventes.</p> <p>Clases de disolventes para recubrimientos superficiales.</p> <p>Propiedades y características.</p> <p>Pinturas y otros recubrimientos poliméricos.</p> <p>Componentes principales.</p> <p>Tipos de pinturas y recubrimientos.</p>   |
| 2.CERÁMICOS Y VIDRIOS   | <p>Características generales.</p> <p>Fuerzas de enlace y número de coordinación. Imperfecciones cristalinas en cerámicos.</p> <p>Estructuras cristalinas de cerámicos sencillos.</p> <p>Diagramas de equilibrio de fases de cerámicos.</p> <p>El sistema <math>Al_2O_3-SiO_2</math>.</p> <p>El sistema <math>MgO-Al_2O_3-SiO_2</math>.</p>  |
| 2.1 Aspectos básicos de la estructura de los materiales cerámicos.        |   |
| 2.2 Silicatos.  | <p>Estructura de los silicatos. Estructura básica. Estructura en cadena y en anillo.</p> <p>Estructuras laminares. Silicatos tridimensionales. Sílice.</p> <p>Minerales del grupo de la sílice. Cuarzo.</p> <p>Feldespatos.</p> <p>Arcillas. Caolín.</p>  |



|  |  |
|--|--|
| 2.3 Refractarios.  | <p>Clasificación.</p> <p>Refractarios con oxígeno en su composición. Alúmina y mullita. Magnesia y dolomita. Circona. Cromita.</p> <p>Refractarios sin oxígeno en su composición. Boruros. Carbono y grafito. Carburo de silicio. Otros carburos. Silicio y siliciuros. Nitruros. Nitruro de silicio.</p>  |
| 2.4 Propiedades mecánicas de los cerámicos.  | <p>La fragilidad en los cerámicos.</p> <p>Ensayo de flexión transversal. Resistencia a la flexión. Elasticidad.</p> <p>Mecanismos de deformación de materiales cerámicos.</p> <p>Factores que afectan a la resistencia de los materiales cerámicos.</p> <p>Fluencia en caliente (creep). Fatiga.</p> <p>Dureza. Materiales abrasivos cerámicos</p>   |
| 2.5 Otras propiedades de los cerámicos.  | <p>Propiedades dieléctricas.</p> <p>Constante dieléctrica. Rigidez dieléctrica. Factor de pérdidas dieléctrico.</p> <p>Materiales cerámicos aislantes.</p> <p>Cerámicos semiconductores.</p> <p>Cerámicos ferroeléctricos. Efecto piezoeléctrico.</p> <p>Propiedades magnéticas.</p> <p>Propiedades térmicas. Calor específico. Coeficiente de dilatación térmica.</p> <p>Conductividad térmica. Resistencia al choque térmico.</p> <p>Degradación química de cerámicos.</p> |
| 2.6 Vidrios. Estructura y propiedades generales.                                       | <p>Temperatura de transición vítrea.</p> <p>Estructura y composición de los vidrios.</p> <p>Deformación viscosa de vidrios.</p> <p>Fractura. Fatiga.</p> <p>Propiedades ópticas.</p> <p>Resistencia química.</p>   |
| <p>3.HORMIGÓN, MEZCLAS ASFÁLTICAS Y MADERA</p> <p>3.1Hormigón y mezclas asfálticas</p> | <p>Componentes del hormigón. Cemento Portland. Aire incorporado, agregados y aditivos. Proporciones de mezcla en el hormigón. Endurecimiento del cemento Portland.</p> <p>Propiedades del hormigón.</p> <p>Hormigones especiales. Con aire incorporado, liviano pesado, para clima frío y para clima cálido.</p> <p>Hormigón armado. Hormigón pretensado y hormigón postensado.</p> <p>Corrosión del hormigón armado.</p> <p>Asfalto y mezclas asfálticas.</p>               |
| 3.2 Madera.  | <p>Madera. Macroestructura. Microestructura. Propiedades térmicas y mecánicas.</p> <p>Productos derivados de la madera.</p>  |

| Planificación            |                               |   |                        |               |
|--------------------------|-------------------------------|---|------------------------|---------------|
| Metodologías / pruebas   | Competencias / Resultados     | Horas lectivas (presenciales y virtuales) | Horas trabajo autónomo | Horas totales |
| Sesión magistral         | A4 A9 C4 C5 C6                | 24  | 36                     | 60            |
| Prácticas de laboratorio | B3 B4 B8 B9 C6                | 18  | 9                      | 27            |
| Trabajos tutelados       | A9 B3 B4 B5 B7 B8<br>B9 C1 C6 | 17  | 34                     | 51            |
| Prueba objetiva          | A4 A9 B4                      | 2   | 0                      | 2             |
| Atención personalizada   |                               | 10  | 0                      | 10            |

(\*)Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos



## Metodoloxías

| Metodoloxías             | Descrición  |
|--------------------------|---|
| Sesión magistral         | Exposición oral complementada con o uso de medios audiovisuais e a introdución de algunhas preguntas dirixidas a los estudantes, con a finalidade de transmitir coñecementos e facilitar o aprendizaxe.   |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que los estudantes aprendan efectivamente a través de la realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.<br>Prácticas TGA, DSC, MDSC e DMTA. Aplicación a materiais non metálicos.  |
| Trabaios tutelados       | Metodoloxía deseñada para promover o aprendizaxe autónomo de los estudantes, baixo a tutela del profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente al aprendizaxe del "cómo hacer las cosas". Constituye una opción baseada en la asunción por los estudantes de la responsabilidade por su propio aprendizaxe.<br>Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaxe independente de los estudantes e el seguimento de ese aprendizaxe por el profesor tutor. |
| Prueba objetiva          | Prueba objetiva sobre los coñecementos adquiridos.  |

## Atención personalizada

| Metodoloxías  | Descrición   |
|---|--|
| Sesión magistral<br>Prácticas de laboratorio<br>Trabaios tutelados<br>Prueba objetiva | Para abordar as dúbidas e inquietudes que poidan xurdir a cada alumno. |

## Evaluación

| Metodoloxías             | Competencias / Resultados  | Descrición   | Calificación |
|--------------------------|----------------------------|--|--------------|
| Prácticas de laboratorio | B3 B4 B8 B9 C6             | Asistencia e actitude en clase. Capacidade de manejo de los distintos equipos e interpretación de resultados | 30           |
| Trabaios tutelados       | A9 B3 B4 B5 B7 B8 B9 C1 C6 | Se valorará a capacidade de expresarse, comunicar los resultados del proxecto de investigación               | 30           |
| Prueba objetiva          | A4 A9 B4                   | Valoración de los coñecementos adquiridos  | 40           |
| Otros                    |                            |  |              |

## Observacións avaliación

|   |
|---|
| Será necesario obter un mínimo de 4 (sobre 10) en la Prueba objetiva para aprobar asignatura. |
|---|

## Fuentes de información

|                       |  |
|-----------------------|--|
| <b>Básica</b>         | Plastics technology handbook / Manas Chanda, Salil K. Roy. Boca Raton [etc.] : CRC Press, [2007] 4th ed. ISBN 978-0-8493-7039-7<br>Procesos industriais para materiais non metálicos / Julián Rodríguez Montes, Lucas Castro Martínez, Juan Carlos del Real Romero. Madrid : Vision Net, 2006. 2ª ed. ISBN 8498213193<br>Materiais refractarios e cerámicos / Luís F. Verdeja, José P. Sancho, Antonio Ballester. Madrid : Síntesis, [2008] ISBN 978-84-975656-0-8<br>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) |
| <b>Complementaria</b> |  |

## Recomendacións

|   |
|---|
| <b>Asignaturas que se recomenda haber cursado previamente</b> |
| <b>Asignaturas que se recomenda cursar simultaneamente</b>    |
| <b>Asignaturas que continúan el temario</b>                   |



|                   |
|-------------------|
|                   |
| Otros comentarios |
|                   |

(\*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías