



## Guía Docente

| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                    |                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|----------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          | 2022/23            |                            |
| Asignatura (*)        | Propiedades termomecánicas de materiais. Métodos Fundamentais                                                                                                                                                                                                                              |          | Código             | 730495003                  |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Materiais Complexos: Análise Térmica e Reoloxía (plan 2012)                                                                                                                                                                                                      |          |                    |                            |
| Descriptor            |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                    |                            |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Curso    | Tipo               | Créditos                   |
| Mestrado Oficial      | 2º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                            | Primeiro | Obrigatoria        | 4                          |
| Idioma                | Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                    |                            |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                    |                            |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                    |                            |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                    |                            |
| Coordinación          | López Beceiro, Jorge José                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | Correo electrónico | jorge.lopez.beceiro@udc.es |
| Profesorado           | Artiaga Diaz, Ramon Pedro                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | Correo electrónico | ramon.artiaga@udc.es       |
|                       | López Beceiro, Jorge José                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                    | jorge.lopez.beceiro@udc.es |
| Web                   | http://eps.udc.es/diderot                                                                                                                                                                                                                                                                  |          |                    |                            |
| Descrición xeral      | Este curso presenta as propiedades térmicas dos materiais (transición vítrea, mecanismos de relaxación, transicións de fase, estabilidade térmica) e as técnicas experimentais para o estudo (análise dieléctrico, termomecánicas, termogravimetría, calorimetría diferencial de varrido). |          |                    |                            |

## Competencias do título

| Código | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                    |
|--------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| A1     | Configurar e realizar ensaios mediante as técnicas de análise térmica e reoloxía máis adecuadas en cada caso, dentro do ámbito dos materiais complexos                                                                                    |
| A2     | Identificar e valorar os distintos tipos de materiais complexos                                                                                                                                                                           |
| B1     | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, a miúdo nun contexto de investigación                                                               |
| B2     | Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en ámbitos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo |
| B4     | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades                                               |
| B8     | Aplicar un pensamento crítico, lóxico e creativo                                                                                                                                                                                          |
| B13    | Actitude orientada á análise                                                                                                                                                                                                              |
| B21    | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade                                                                                              |
| C2     | Dominar a expresión e a comprensión de forma oral e escrita dun idioma estranxeiro.                                                                                                                                                       |
| C6     | Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.                                                                                                         |
| C7     | Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.                                                                                                                                                          |
| C8     | Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.                                                                                             |
| C9     | Valorar a importancia que ten a investigación na protección do medio ambiente                                                                                                                                                             |

## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                        | Competencias do título |      |     |
|----------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------|-----|
| Coñecer as distintas transformacións térmicas que pode experimentar un material. | AI2                    | BI1  | CI2 |
|                                                                                  |                        | BI2  | CI7 |
|                                                                                  |                        | BI8  | CI8 |
|                                                                                  |                        | BI21 | CI9 |



|                                                                                          |            |                                          |                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------|------------|------------------------------------------|--------------------------|
| Identificar distintas transformacións térmicas mediante distintas técnicas experimentais | AI1<br>AI2 | BI1<br>BI2<br>BI4<br>BI8<br>BI13<br>BI21 | CI2<br>CI6<br>CI7<br>CI8 |
| Configurar correctamente os ensaios.                                                     | AI1        | BI2<br>BI13                              | CI8                      |
| Coñecer as distintas posibilidades de separación de proceso solapados.                   | AI1        | BI1<br>BI2<br>BI13                       |                          |

| Contidos                                                       |                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Temas                                                          | Subtemas                                                                                                                                                                                                     |
| A transición vítrea e outros fenómenos de relaxación.          | Transicións de primeiro e de segundo orde.<br>Procesos de relaxación nos polímeros.<br>A complexidade da transición vítrea                                                                                   |
| Fusión e abrandamento observados mediante DSC, DEA e reoloxía. | Polímeros amorfos e cristalinos.<br>Procesos de fusión e abrandamento.<br>Calorimetría diferencial de varrido<br>Análise dieléctrica<br>Análise termomecánica<br>Observación mediante análise DSC, DEA e TMA |
| Procesos de curado                                             | O curado: Entrecruzamento químico<br>Observación do curado mediante DSC, DEA e DMA.                                                                                                                          |
| Estabilidade térmica mediante TG                               | Análise termogravimétrica.<br>Métodos de avaliación da estabilidade térmica<br>Aplicacións                                                                                                                   |

| Planificación                                                                                                            |                                          |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                             | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | A2 B1 B2 B13 B21 C6<br>C7 C8 C9          | 10                | 25                                        | 35           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | A1 B1 B2 B13 C8                          | 12                | 21                                        | 33           |
| Traballos tutelados                                                                                                      | A1 B1 B2 B4 B8 B13<br>B21 C2 C6 C7 C8 C9 | 2                 | 24                                        | 26           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | A1 A2 B2 B4 B13                          | 1                 | 2                                         | 3            |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                          | 3                 | 0                                         | 3            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                          |                   |                                           |              |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Sesión maxistral         | Presentación por parte do profesor dos contidos básicos da parte teórica de cada tema. Esta presentación farase de modo esquemático e orientado tanto á correcta comprensión dos contidos como á súa utilidade práctica nesta e noutras materias do máster |
| Prácticas de laboratorio | Realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos, investigacións, etc.                                                                                                                                  |



|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|---------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballos tutelados | Traballos encamiñados a que o alumno amplíe e consolide os contidos de cada tema que o profesor presente oralmente de modo esquemático. Estes traballos deben servir tamén para que o alumno tome destreza no coñecemento e o uso dos medios bibliográficos proporcionados. |
| Proba obxectiva     | Exame, proba obxectiva de avaliación                                                                                                                                                                                                                                        |

| Atención personalizada                                                                 |                                                                                                                                                                                                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                                                           | Descrición                                                                                                                                                                                        |
| Traballos tutelados<br>Sesión maxistral<br>Prácticas de laboratorio<br>Proba obxectiva | Aclaración de dúbidas que xurdan despois das sesións maxistrais e fundamentalmente explicacións, comentarios, resolución de dúbidas que xurdan durante o desenvolvemento dos traballos tutelados. |

| Avaliación               |                                          |                                                                                                        |               |
|--------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias                             | Descrición                                                                                             | Cualificación |
| Traballos tutelados      | A1 B1 B2 B4 B8 B13<br>B21 C2 C6 C7 C8 C9 | Presentación dos traballos tutelados correspondentes aos distintos diferentes contidos de cada materia | 60            |
| Sesión maxistral         | A2 B1 B2 B13 B21 C6<br>C7 C8 C9          | Avaliación continua mediante o seguimento do traballo do alumno na aula, o laboratorio e/ou titorías.  | 10            |
| Prácticas de laboratorio | A1 B1 B2 B13 C8                          | Avaliación continua mediante o seguimento do traballo do alumno na aula, o laboratorio e/ou titorías   | 10            |
| Proba obxectiva          | A1 A2 B2 B4 B13                          | Exame, proba obxectiva de avaliación                                                                   | 20            |

| Observacións avaliación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>Alumnos con exención académica: terán que facer a proba mixta e presentar un traballo previamente acordado cos profesores da materia. A avaliación será nun 50% a proba mixta e o 50% o traballo tutelado.</p> <p>A proba mixta poderá incluír cuestións relacionadas cos contidos abordados en calquera das sesións, xa sexan teóricas, prácticas ou durante os debates que se produzan nas exposicións dos traballos.</p> <p>Para superar a materia é necesario unha puntuación mínima de 4 (nunha escala de 0 a 10) na proba mixta.</p> <p>Os criterios de avaliación da 2a oportunidade son os mesmos que os da 1a oportunidade. Se o alumno non realizase as prácticas de laboratorio, nin resolveu os problemas plantexados, a proba mixta incluírá preguntas relacionadas con estes aspectos, incrementando a valoración desta metodoloxía. O alumno deberá presentar un traballo previamente consensuado cos profesores da materia.</p> <p>Os criterios de valoración da convocatoria extraordinaria son os mesmos que os da 1a oportunidade. Se o alumno non realizase as prácticas de laboratorio, nin resolveu os problemas plantexados, a proba mixta poderá incluír preguntas adicionais relacionadas con estes aspectos, incrementando a valoración desta metodoloxía. O alumno deberá presentar un traballo previamente consensuado cos profesores da materia.</p> |

| Fontes de información       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Bibliografía básica         | <p>O sistema de Biblioteca de la UDC permite realizar búsquedas de literatura recomendada por profesor e materia. Esta é unha listaxe ampliada de fontes recomendadas: Mechanical properties of polymers and composites / Lawrence E. Nielsen, Robert F. Landel Nielsen, Lawrence E. Esc Politécnica Superior -- CM P 154 Thermal analysis. Fundamentals and applications to material characterization: proceedings of the international seminar: Thermal analysis and rheology. Ferrol, Spain, 30 Juny-4 July, 2003 / Ramón Artiaga Díaz (ed.), A Coruña: Universidade da Coruña, Servicio de Publicacions, 2005, ISBN 84-9749-100-9 Thermal analysis of polymers / edited by Joseph D. Menczel, R. Bruce Prime; Hoboken, N.J.: John Wiley, [2009], ISBN 978-0-471-76917-0 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)</p> |
| Bibliografía complementaria |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |

| Recomendacións |
|----------------|
|----------------|



| Materias que se recomenda ter cursado previamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Materias que se recomenda cursar simultaneamente                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Propiedades termomecánicas de materiais. Métodos Avanzados/730495004                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Materias que continúan o temario                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Observacións                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| <p>Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostida e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":</p> <ul style="list-style-type: none"><li>A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia;</li><li>Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático;</li><li>Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos;</li><li>En caso de ser necesario realízalos en papel:- Non se empregarán plásticos;</li><li>Realizaranse impresións a dobre cara.</li><li>Empregarase papel reciclado.</li><li>Evitarase a impresión de borradores.</li></ul> <p>Débese de facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural;</p> |
| <p>(*)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 de acordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |