



| Guía Docente          |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                    |                            |
|-----------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--------------------|----------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          | 2021/22            |                            |
| Asignatura (*)        | Propiedades termomecánicas de materiais. Métodos Fundamentais                                                                                                                                                                                                                              |          | Código             | 730495003                  |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Materiais Complexos: Análise Térmica e Reoloxía (plan 2012)                                                                                                                                                                                                      |          |                    |                            |
| Descritores           |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                    |                            |
| Ciclo                 | Período                                                                                                                                                                                                                                                                                    | Curso    | Tipo               | Créditos                   |
| Mestrado Oficial      | 2º cuadrimestre                                                                                                                                                                                                                                                                            | Primeiro | Obrigatoria        | 4                          |
| Idioma                | Inglés                                                                                                                                                                                                                                                                                     |          |                    |                            |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                                                                                                                                                                                                                 |          |                    |                            |
| Prerrequisitos        |                                                                                                                                                                                                                                                                                            |          |                    |                            |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                                                                                                                                                                                                               |          |                    |                            |
| Coordinación          | Artiaga Díaz, Ramon Pedro                                                                                                                                                                                                                                                                  |          | Correo electrónico | ramon.artiaga@udc.es       |
| Profesorado           | Artiaga Díaz, 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). |          |                    |                            |



|                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Plan de continxencia</b> | <p>1. Modificacións nos contidos</p> <p>Non se modifican os contidos</p> <p>2. Metodoloxías</p> <p>*Metodoloxías docentes que se manteñen</p> <p>Sesión maxistral (mediante Teams)</p> <p>Traballos tutelados (tutorizados vía Teams ou correo electrónico)</p> <p>Proba obxectiva (online)</p> <p>*Metodoloxías docentes que se modifican</p> <p>Prácticas de laboratorio. Sústitúese pola presentación de casos prácticos nas sesións maxistrais e a lectura e discusión de artigos científicos (análise de fontes documentais).</p> <p>3. Mecanismos de atención personalizada ao alumnado</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Correo electrónico: Diariamente. De uso para facer consultas, solicitar encontros virtuais para resolver dúbidas e facer o seguimento dos traballos tutelados.</li><li>- Microsoft Teams: Tutorización personalizada dos estudantes</li><li>- Moodle: Utilízase como repositorio da documentación facilitada ós estudantes.</li></ul> <p>4. Modificacións na avaliación</p> <p>Sesión maxistral 10% - Avaliación continua mediante a valoración da participación activa e con aproveitamento.</p> <p>Traballos tutelados 60% - Presentación dos traballos tutelados</p> <p>Proba obxectiva 20% - Realízase de forma oral o concluir a exposición dos traballos tutelados</p> <p>Análise de fontes documentais 10% -Lectura e discusión de artigos de revistas científicas relacionadas coa asinatura.</p> <p>*Observacións de avaliación: -</p> <p>5. Modificacións da bibliografía ou webgrafía</p> <p>Sen modificación.</p> |
|-----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|



## 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<br>BI2<br>BI8<br>BI21                | CI2<br>CI7<br>CI8<br>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. | <p>Polímeros amorfos e cristalinos.</p> <p>Procesos de fusión e abrandamento.</p> <p>Calorimetría diferencial de varrido</p> <p>Análise dieléctrica</p> <p>Análise termomecánica</p> <p>Observación mediante análise DSC, DEA e TMA</p> |
| Procesos de curado                                             | <p>O curado: Entrecruzamento químico</p> <p>Observación do curado mediante DSC, DEA e DMA.</p>                                                                                                                                          |
| Estabilidade térmica mediante TG                               | <p>Análise termogravimétrica.</p> <p>Métodos de avaliación da estabilidade térmica</p> <p>Aplicacións</p>                                                                                                                               |

| 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      | <p>Aclaración de dúbidas que xurdan despois das sesións maxistras e fundamentalmente explicacións, comentarios, resolución de dúbidas que xurdan durante o desenvolvemento dos traballos tutelados.</p> <p>Non se acepta dispensa académica.</p> |
| Sesión maxistral         |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Prácticas de laboratorio |                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Proba obxectiva          |                                                                                                                                                                                                                                                  |

| 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

Non se acepta dispensa académica.

Os criterios de avaliación na segunda oportunidade e na extraordinaria son os mesmos que na primeira.

## Fontes de información

**Bibliografía básica**

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)

## 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

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":&nbsp;A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia:&nbsp;? Solicitaranse en formato virtual e/ou soporte informático&nbsp;? Realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos&nbsp;? En caso de ser necesario realízalos en papel:- Non se empregarán plásticos&nbsp;- Realizaranse impresións a dobre cara.&nbsp;- Empregarase papel reciclado.&nbsp;- Evitarase a impresión de borradores.Débese de facer un uso sustentable dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural&nbsp;

(\*)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