



## Guía Docente

| Guía Docente          |                                                                                             |         |                    |                         |
|-----------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|---------|--------------------|-------------------------|
| Datos Identificativos |                                                                                             |         |                    | 2023/24                 |
| Asignatura (*)        | Tratamentos Superficiais                                                                    |         | Código             | 730497231               |
| Titulación            | Mestrado Universitario en Enxeñaría Industrial (plan 2018)                                  |         |                    |                         |
| Descriptor            |                                                                                             |         |                    |                         |
| Ciclo                 | Período                                                                                     | Curso   | Tipo               | Créditos                |
| Mestrado Oficial      | 1º cuatrimestre                                                                             | Segundo | Optativa           | 3                       |
| Idioma                | Castelán                                                                                    |         |                    |                         |
| Modalidade docente    | Presencial                                                                                  |         |                    |                         |
| Prerrequisitos        |                                                                                             |         |                    |                         |
| Departamento          | Enxeñaría Naval e Industrial                                                                |         |                    |                         |
| Coordinación          | Amado Paz, José Manuel                                                                      |         | Correo electrónico | jose.amado.paz@udc.es   |
| Profesorado           | Amado Paz, José Manuel                                                                      |         | Correo electrónico | jose.amado.paz@udc.es   |
|                       | Tobar Vidal, María José                                                                     |         |                    | maria.jose.tobar@udc.es |
| Web                   |                                                                                             |         |                    |                         |
| Descrición xeral      | Estudo dos procesos, materiais e tecnoloxías para a modificación superficial dos materiais. |         |                    |                         |

## Competencias do título

| Código | Competencias do título                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| B1     | CB6 - 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     | CB7 - 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.                                                   |
| B3     | CB8 - Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos. |
| B4     | CB9 - Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións -e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan- a públicos especializados e profanos dun modo claro e sen ambigüidades.                                                                                                         |
| B5     | CB10 - Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun modo que terá que ser en boa medida autodirixido ou autónomo.                                                                                                                              |
| B6     | G1 - Ter coñecementos adecuados dos aspectos científicos e tecnolóxicos na Enxeñaría Industrial.                                                                                                                                                                                                   |
| B13    | G8 - Aplicar os coñecementos adquiridos e resolver problemas en contornas novas ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos e multidisciplinares.                                                                                                                                           |
| B14    | G9 - Ser capaz de integrar coñecementos e enfrontarse á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.                        |
| B15    | G10 - Saber comunicar as conclusións ?e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan? a públicos especializados e non especializados dun modo claro e sen ambigüidades.                                                                                                                       |
| B16    | G11 - Posuír as habilidades de aprendizaxe que permitan continuar estudando dun modo autodirigido ou autónomo.                                                                                                                                                                                     |
| C1     | ABET (a) - An ability to apply knowledge of mathematics, science, and engineering.                                                                                                                                                                                                                 |
| C2     | ABET (b) - An ability to design and conduct experiments, as well as to analyze and interpret data.                                                                                                                                                                                                 |
| C3     | ABET (c) - An ability to design a system, component, or process to meet desired needs within realistic constraints such as economic, environmental, social, political, ethical, health and safety, manufacturability, and sustainability.                                                          |
| C6     | ABET (f) - An understanding of professional and ethical responsibility.                                                                                                                                                                                                                            |
| C7     | ABET (g) - An ability to communicate effectively.                                                                                                                                                                                                                                                  |
| C8     | ABET (h) - The broad education necessary to understand the impact of engineering solutions in a global, economic, environmental, and societal context.                                                                                                                                             |
| C9     | ABET (i) - A recognition of the need for, and an ability to engage in life-long learning.                                                                                                                                                                                                          |
| C11    | ABET (k) - An ability to use the techniques, skills, and modern engineering tools necessary for engineering practice.                                                                                                                                                                              |



## Resultados da aprendizaxe

| Resultados de aprendizaxe                                                                                      | Competencias do título |                                                                        |                                                       |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|
| Coñecer de forma xenérica as características e aplicacións das distintas técnicas de modificación superficial. |                        | BP1<br>BP2<br>BP3<br>BP4<br>BP5<br>BP6<br>BP13<br>BP14<br>BP15<br>BP16 | CP2<br>CP3<br>CP6<br>CP7<br>CP8<br>CP9<br>CP11        |
| Coñecer de forma específica as tecnoloxías de deposición de recubrimentos protectores en materiais metálicos.  |                        | BP1<br>BP2<br>BP3<br>BP4<br>BP5<br>BP6<br>BP13<br>BP14<br>BP15<br>BP16 | CP1<br>CP2<br>CP3<br>CP6<br>CP7<br>CP8<br>CP9<br>CP11 |
| Seleccionar as aliaxes máis idóneas en función das súas propiedades funcionais.                                |                        | BP1<br>BP2<br>BP3<br>BP4<br>BP5<br>BP13<br>BP14<br>BP15<br>BP16        | CP1<br>CP2<br>CP3<br>CP6<br>CP7<br>CP8<br>CP9<br>CP11 |

## Contidos

| Temas                                                                                                    | Subtemas                                                                                                                                                            |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Os capítulos e temas seguintes desenvolven os contidos establecidos na ficha da Memoria de Verificación. | Técnicas de modificación superficial. Recubrimentos protectores: superaleaciones, aliaxes lixeiras, materiais avanzados.<br>Micromecanizado.<br>Biocompatibilidade. |
| Técnicas electroquímicas e de inmersión                                                                  | Introducción aos procesos electroquímicos<br>Galvanizado, niquelado, cromado<br>Revestimentos de conversión (anodizado, pavonado)                                   |
| Pintura                                                                                                  | Clasificación<br>Preparación da superficie<br>Técnicas de aplicación                                                                                                |
| Introducción ás aliaxes metálicas.                                                                       | Superalcaciones.<br>Aliaxes lixeiras.<br>Materiais avanzados.                                                                                                       |



|                                       |                                                                                                                                                                                                                                       |
|---------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Técnicas de modificación superficial. | Endurecemento superficial.<br>Procesos mecánicos.<br>Tecnoloxías de pulverización térmica.<br>Difusión e implantación de ións.<br>Deposición física e química (PVD, CVD)<br>Tratamento de superficie con láser (DED, micromecanizado) |
| Biocompatibilidade.                   | Introducción a biocompatibilidade.<br>Materiais biocompatibles.                                                                                                                                                                       |

| Planificación                                                                                                            |                                                           |                   |                                           |              |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------------------|--------------|
| Metodoloxías / probas                                                                                                    | Competencias                                              | Horas presenciais | Horas non presenciais / traballo autónomo | Horas totais |
| Sesión maxistral                                                                                                         | B1 B13 B14 B16 B6<br>C1 C2 C6 C11                         | 14                | 28                                        | 42           |
| Prácticas de laboratorio                                                                                                 | B1 B2 B3 B5 B13 B14<br>B6 C3                              | 5                 | 11                                        | 16           |
| Traballos tutelados                                                                                                      | B1 B2 B3 B4 B5 B13<br>B15 B14 B16 C1 C2<br>C3 C6 C7 C8 C9 | 1                 | 11                                        | 12           |
| Proba obxectiva                                                                                                          | B1 B2 B3 B4 C1 C11                                        | 1                 | 2                                         | 3            |
| Atención personalizada                                                                                                   |                                                           | 2                 | 0                                         | 2            |
| *Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado |                                                           |                   |                                           |              |

| Metodoloxías             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Sesión maxistral         | Exposición oral complementada co uso de medios audiovisuais e a introdución dalgunhas preguntas dirixidas aos estudantes, coa finalidade de transmitir coñecementos e facilitar a aprendizaxe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| Prácticas de laboratorio | Metodoloxía que permite que os estudantes aprendan efectivamente a través da realización de actividades de carácter práctico, tales como demostracións, exercicios, experimentos e investigacións.                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| Traballos tutelados      | Metodoloxía deseñada para promover a aprendizaxe autónoma dos estudantes, baixo a tutela do profesor e en escenarios variados (académicos e profesionais). Está referida prioritariamente á aprendizaxe do "como facer as cousas". Constitúe unha opción baseada na asunción polos estudantes da responsabilidade pola súa propia aprendizaxe. Este sistema de ensino baséase en dous elementos básicos: a aprendizaxe independente dos estudantes e o seguimento desa aprendizaxe polo profesor tutor. |
| Proba obxectiva          | Proba escrita utilizada para a avaliación da aprendizaxe.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |

| Atención personalizada                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Metodoloxías                                    | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Traballos tutelados<br>Prácticas de laboratorio | <p>Alumnado con dedicación completa:</p> <p>a) Prácticas de laboratorio: Resolución de dúbidas durante a realización das sesións de prácticas.</p> <p>b) Traballos tutelados: Seguimento do traballo do alumno durante o desenvolvemento dos traballos tutelados propostos.</p> <p>Alumnado a tempo parcial:</p> <p>a) Prácticas de laboratorio: Resolución de dúbidas durante a realización das sesións de prácticas.</p> <p>b) Traballos tutelados: Seguimento do traballo do alumno durante o desenvolvemento dos traballos tutelados propostos.</p> |



| Avaliación               |                                                           |                                                                                                                 |               |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| Metodoloxías             | Competencias                                              | Descrición                                                                                                      | Cualificación |
| Traballos tutelados      | B1 B2 B3 B4 B5 B13<br>B15 B14 B16 C1 C2<br>C3 C6 C7 C8 C9 | Traballos realizados polo alumno                                                                                | 70            |
| Prácticas de laboratorio | B1 B2 B3 B5 B13 B14<br>B6 C3                              | Prácticas realizadas polo alumno                                                                                | 10            |
| Proba obxectiva          | B1 B2 B3 B4 C1 C11                                        | A proba obxectiva consiste na superación dun exame final que engloba todos os contidos vistos ao longo do curso | 20            |

| Observacións avaliación                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>A proba final abarcará todos os contidos da materia. A asistencia ao laboratorio é obrigatoria e a realizar durante o primeiro ano de matrícula. A nota de prácticas manterase. Non se admiten faltas non xustificadas. En segunda oportunidade e na convocatoria adiantada avaliarase nos mesmos termos que na primeira oportunidade. O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial segundo a "Norma que regula o réxime de dedicación ao estudo dos estudantes de Grao na UDC" deberá poñelo en coñecemento do coordinador da materia. A avaliación realizarase nos mesmos termos que a do alumnado a tempo completo. A posible dispensa académica de exención de asistencia a clase non será de aplicación nas prácticas de laboratorio, ás que deberán asistir obrigatoriamente e no horario establecido, así como ao exame final correspondente. A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación implicará directamente a cualificación de suspenso '0' na materia na convocatoria correspondente, invalidando así calquera cualificación obtida en todas as actividades de avaliación para a seguinte convocatoria. Segundo se recolle nas distintas normativas de aplicación para a docencia universitaria deberase incorporar a perspectiva de xénero nesta materia (usarase linguaxe non sexista, utilizarase bibliografía de autores/as de ambos sexos, propiciarse a intervención en clase de alumnos e alumnas...) Traballarse para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Deberanse detectar situacións de discriminación por razón de xénero e proporanse accións e medidas para corrixilas.</p> |

| Fontes de información              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Bibliografía básica</b>         | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Cartier, Michael (coordinator) (2003). Handbook of Surface Treatments and Coatings. . Professional Engineering Publishing Limited.</li> <li>- (2004). Handbook of Thermal Spray Technology.. ASM International.</li> <li>- Toyserkani, Ehsan (2002). Laser cladding.. CRC Press.</li> <li>- Schaaf, Peter (editor) (2010). Laser processing of materials : fundamentals, applications and developments.. Springer.</li> <li>- Misawa, Hiroaki (editor) (2006). 3D laser microfabrication : principles and applications.. Wiley-VCH.</li> <li>- Phipps, Claude R. (editor) (2007). Laser ablation and its applications.. Springer.</li> </ul> |
| <b>Bibliografía complementaria</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |

| Recomendacións                                           |
|----------------------------------------------------------|
| <b>Materias que se recomenda ter cursado previamente</b> |
|                                                          |
| <b>Materias que se recomenda cursar simultaneamente</b>  |
|                                                          |
| <b>Materias que continúan o temario</b>                  |
|                                                          |
| <b>Observacións</b>                                      |
|                                                          |



ara axudar a acadar un entorno inmediato sostido e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sustentable ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus Ferrol":A entrega dos traballos documentais que se realicen en esta materia:Solicitaráanse en formato virtual e/ou en soporte informáticoRealizarase a traverso de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilosEn caso de ser necesario realízalos en papel:Non se emplearán plásticosRealízanse impresións a dobre cara.Emplearase se papel reciclado.Evitarase a impresión de borradoresDebe facerse un uso sostible dos recursos e a prevención de impactos negativos sobre o medio natural

(\*)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