



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Enxeñaría de superficies para aplicacións biomédicas

|                       |                                                                                                            |        |       |              |
|-----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|-------|--------------|
| Materia               | Enxeñaría de superficies para aplicacións biomédicas                                                       |        |       |              |
| Código                | V04M192V01205                                                                                              |        |       |              |
| Titulación            | Máster Universitario en Enxeñaría Biomédica                                                                |        |       |              |
| Descritores           | Creditos ECTS                                                                                              | Sinale | Curso | Cuadrimestre |
|                       | 4.5                                                                                                        | OP     | 1     | 2c           |
| Lingua de impartición | Castelán                                                                                                   |        |       |              |
| Departamento          | Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción                                                   |        |       |              |
| Coordinador/a         | Cristóbal Ortega, María Julia                                                                              |        |       |              |
| Profesorado           | Cristóbal Ortega, María Julia                                                                              |        |       |              |
| Correo-e              | mortega@uvigo.es                                                                                           |        |       |              |
| Web                   |                                                                                                            |        |       |              |
| Descrición xeral      | O obxectivo desta materia é coñecer os principios da enxeñaría de superficies para aplicacións biomédicas. |        |       |              |

## Resultados de Formación e Aprendizaxe

|        |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Código |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| A1     | Posuír e comprender coñecementos que acheguen unha base ou oportunidade de ser orixinais no desenvolvemento e/ou aplicación de ideas, adoito nun contexto de investigación.                                                                                                                   |
| A3     | Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar 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. |
| A4     | Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.                                                                                               |
| B4     | Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e de comunicar te transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría biomédica                                                                                     |
| B6     | Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.                                                                                                                                                                                                   |

## Resultados previstos na materia

| Resultados previstos na materia                                                                                                                                                                                                                                    | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------|
| Coñecer os principios da enxeñaría de superficies para aplicacións biomédicas                                                                                                                                                                                      | A1                                    |
| Coñecemento avanzado das diversas técnicas que posibilitan a modificación da superficie dos distintos *biomateriales para lograr un adecuado control sobre o seu comportamento                                                                                     | A1                                    |
| Aplicar os coñecementos sobre enxeñaría de superficies para aplicacións biomédicas                                                                                                                                                                                 | A3<br>A4<br>B4<br>B6                  |
| Revisar as principais técnicas empregadas na actualidade para caracterizar ditas superficies desde o punto de vista químico, e *microestructural que permiten obter información da modificación realizada e analizar o seu efecto no comportamento do *biomaterial | A1<br>A3<br>B6                        |

## Contidos

|      |
|------|
| Tema |
|------|

|                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Introducción á Enxeñaría de Superficies para aplicacións biomédicas | 1.1 Importancia da superficie: propiedades superficiais<br>1.2 Tipos de *biomateriales: Interacción de co medio biolóxico<br>1.3 Concepto de Enxeñaría de Superficies                                                                                                                                |
| 2.- Técnicas avanzadas de modificación superficial                     | 2.1 Métodos de *texturización<br>2.2 Métodos físico e químicos de *funcionalización de superficies<br>2.3 Implantación *iónica<br>2.4 *Oxidación *electrolítica<br>2.5 Proxección térmica<br>2.6 *PVD e *CVD<br>2.7 Técnicas *electroquímicas e *electroforéticas<br>2.8 *Recubrimientos por Sol-xel |
| 3.- Técnicas de *caracterización da superficie                         | 3.1 *SEM/*EDS<br>3.2 *TEM/*EBSD/*FIB<br>3.3 *SIMS<br>3.4 *AFM<br>3.5 *XRD<br>3.6 Técnicas de análise térmica (*TG, *DSC e *ATD)<br>3.7 Medidas de ángulo de contacto                                                                                                                                 |

### Planificación

|                                           | Horas na aula | Horas fóra da aula | Horas totais |
|-------------------------------------------|---------------|--------------------|--------------|
| Lección maxistral                         | 20            | 35.5               | 55.5         |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0             | 6                  | 6            |
| Prácticas de laboratorio                  | 9             | 9                  | 18           |
| Traballo tutelado                         | 2             | 20                 | 22           |
| Seminario                                 | 3             | 5                  | 8            |
| Resolución de problemas e/ou exercicios   | 2             | 0                  | 2            |
| Práctica de laboratorio                   | 1             | 0                  | 1            |

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

### Metodoloxía docente

|                                           | Descrición                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Lección maxistral                         | Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio que o/a estudante ten que desenvolver                                                                                                       |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno/a debe desenvolver a análise e resolución dos problemas e/ou exercicios de forma autónoma.                                                                                                |
| Prácticas de laboratorio                  | Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento especializado (laboratorios, aulas informáticas, *etc).   |
| Traballo tutelado                         | O/A estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.<br>O traballo é presentado ao final do cuadrimestre diante do resto de alumnos. |
| Seminario                                 | Actividade enfocada ao traballo sobre un tema específico, que permite profundar ou complementar os contidos da materia. Pódense empregar como complemento das clases teóricas.                                                                                                       |

### Atención personalizada

| Metodoloxías             | Descrición                                                                                                            |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Traballo tutelado        | O profesor, no horario de *tutorías, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno.                                     |
| Lección maxistral        | O profesor, durante o desenvolvemento das clases teóricas, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno.               |
| Seminario                | O profesor, durante a impartición do seminario, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno.                          |
| Prácticas de laboratorio | O profesor, durante o desenvolvemento da clase prácticas de laboratorio, resolverá as dúbidas que poida ter o alumno. |

### Avaliación

| Descrición | Cualificación | Resultados de Formación e Aprendizaxe |
|------------|---------------|---------------------------------------|
|------------|---------------|---------------------------------------|

|                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |    |                |          |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|----------------|----------|
| Traballo tutelado                       | O alumno realizará de maneira individualizada dous traballos tutelados ao longo do curso.<br>Un relacionado coas Técnicas de *Caracterización Superficial, e outro relacionado coas Técnicas de Modificación Superficial.<br>Ambos os traballos avalíanse polos informes presentados, e a exposición en clase do traballo realizado.<br>Cada un dos traballos representa o 35% da nota global da materia. | 70 | A1<br>A3<br>A4 | B4<br>B6 |
| Resolución de problemas e/ou exercicios | Realizarase mediante unha proba escrita na que se formulen problemas e/ou exercicios relacionados cos contidos da materia                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 10 | A1<br>A3<br>A4 | B4<br>B6 |
| Práctica de laboratorio                 | Avaliarase segundo os criterios de asistencia, grao de participación e informes de desenvolvemento de prácticas ou de visitas a empresas (individuais ou por grupos)                                                                                                                                                                                                                                      | 20 | A1<br>A3<br>A4 | B4<br>B6 |

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Avaliación global: nas dúas edicións oficiais a renuncia á avaliación continua e elección do sistema de avaliación global realizarase seguindo o procedemento e o prazo establecido polo centro. Constará dun único exame escrito que terá un peso do 100% da nota e avaliaranse todos os contidos teóricos e prácticos da materia.

1º EDICIÓN DA ACTA: Modalidade de Avaliación Continua. Constará de distintas probas realizadas durante a impartición da materia e unha proba final na data oficial previamente fixada polo centro. A nota obtida será a correspondente á suma das puntuacións obtidas nas diversas probas.

2º EDICIÓN DA ACTA: Modalidade de Avaliación Global. Realizarase ;unha proba final na data oficial previamente fixada polo centro que abarcará a totalidade dos contidos teóricos e prácticos que suporá o 100% da nota.

Convocatoria Extraordinaria: realizarase na data previamente fixada polo centro. Considerarase o sistema de avaliación global e o exame escrito abarcará a totalidade dos contidos teóricos e prácticos que suporá o 100% da nota.

Comportamento ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado, atendendo especialmente ao indicado nos Artigos 39, 40, 41 e 42 do Regulamento sobre a avaliación, a cualificación e a calidade da docencia e do proceso de aprendizaxe do \*estudiantado da \*Universidade de Vigo (aprobado no claustro do 18 de abril de 2023)

AVISO: En caso de discrepancias entre as distintas versións da guía prevalecerá o indicado na versión en castelán

### Bibliografía. Fontes de información

#### Bibliografía Básica

M Jaffe, W. Hammond, P Tolias, T Arinzeh (Editores), **Characterization of Biomaterials**, 1, ELSEVIER, 2012

Bandyopadhyay, Amit; Bose, Susmita, **Characterization of Biomaterials**, 1, ELSEVIER, 2013

Saber Amin Yavari (Editor), **Surface Engineering of Biomaterials**, 1, Mdpi AG, 2020

#### Bibliografía Complementaria

Saber Amin Yavari, **Surface Engineering of Biomaterials**, Coatings, 2020

D. A. Skoog, F. J. Holler, S.R. Crouch, **Principios del análisis instrumental**, 978-607-526-664-0, 7, Cengage Learning, 2018

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Técnicas avanzadas no invasivas en enxeñaría biomédica: Aplicación do láser en medicina/V04M192V01208