



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Ingeniería de superficies para aplicaciones biomédicas

|                     |  |                  |            |                    |
|---------------------|--|------------------|------------|--------------------|
| Asignatura          | Ingeniería de superficies para aplicaciones biomédicas   |                  |            |                    |
| Código              | V04M192V01205  |                  |            |                    |
| Titulación          | Máster Universitario en Ingeniería Biomédica   |                  |            |                    |
| Descriptores        | Creditos ECTS<br>4.5   | Seleccione<br>OP | Curso<br>1 | Cuatrimestre<br>2c |
| Lengua Impartición  | Castellano   |                  |            |                    |
| Departamento        | Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción   |                  |            |                    |
| Coordinador/a       | Cristóbal Ortega, María Julia  |                  |            |                    |
| Profesorado         | Cristóbal Ortega, María Julia  |                  |            |                    |
| Correo-e            | mortega@uvigo.es   |                  |            |                    |
| Web                 |  |                  |            |                    |
| Descripción general | El objetivo de esta asignatura es conocer los principios de la ingeniería de superficies para aplicaciones biomédicas. |                  |            |                    |

## Competencias

|        |   |
|--------|---|
| Código |   |
| A1     | Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.  |
| A3     | Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios. |
| A4     | Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones, y los conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.   |
| B4     | Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería biomédica.  |
| B6     | Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.  |

## Resultados de aprendizaje

|  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| Resultados previstos en la materia   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
| Conocer los principios de la ingeniería de superficies para aplicaciones biomédicas  | A1                                    |
| Conocimiento avanzado de las diversas técnicas que posibilitan la modificación de la superficie de los distintos biomateriales para lograr un adecuado control sobre su comportamiento   | A1                                    |
| Aplicar los conocimientos sobre ingeniería de superficies para aplicaciones biomédicas   | A3<br>A4<br>B4<br>B6                  |
| Revisar las principales técnicas empleadas en la actualidad para caracterizar dichas superficies desde el punto de vista químico, y microestructural que permiten obtener información de la modificación realizada y analizar su efecto en el comportamiento del biomaterial | A1<br>A3<br>B6                        |

## Contenidos

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

|   |  |
|---|--|
| 1. Introducción a la Ingeniería de Superficies para aplicaciones biomédicas | 1.1 Importancia de la superficie: propiedades superficiales<br>1.2 Tipos de biomateriales: Interacción de con el medio biológico<br>1.3 Concepto de Ingeniería de Superficies  |
| 2.- Técnicas avanzadas de modificación superficial                          | 2.1 Métodos de texturización<br>2.2 Métodos físico y químicos de funcionalización de superficies<br>2.3 Implantación iónica<br>2.4 Oxidación electrolítica<br>2.5 Proyección térmica<br>2.6 PVD y CVD<br>2.7 Técnicas electroquímicas y electroforéticas<br>2.8 Recubrimientos por Sol-gel |
| 3.- Técnicas de caracterización de la superficie                            | 3.1 SEM/TEM<br>3.2 SIMS<br>3.3 AFM<br>3.4 GAXRD<br>3.5 Técnicas de análisis térmico (TG, DSC y ATD)<br>3.6 Medidas de ángulo de contacto   |

### Planificación

|   | Horas en clase | Horas fuera de clase | Horas totales |
|---|----------------|----------------------|---------------|
| Lección magistral                         | 30             | 30                   | 60            |
| Resolución de problemas de forma autónoma | 0              | 5                    | 5             |
| Prácticas de laboratorio                  | 15             | 13.5                 | 28.5          |
| Trabajo tutelado                          | 2              | 11                   | 13            |
| Seminario                                 | 3              | 3                    | 6             |

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

### Metodologías

|   | Descripción   |
|---|---|
| Lección magistral                         | Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio que el/la estudiante tiene que desarrollar  |
| Resolución de problemas de forma autónoma | Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno/a debe desarrollar el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios de forma autónoma.   |
| Prácticas de laboratorio                  | Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio. Se desarrollan en espacios especiales con equipamiento especializado (laboratorios, aulas informáticas, etc).   |
| Trabajo tutelado                          | El/La estudiante, de manera individual o en grupo, elabora un documento sobre la temática de la materia o prepara seminarios, investigaciones, memorias, ensayos, resúmenes de lecturas, conferencias, etc.<br>El trabajo es presentado al final del cuatrimestre delante del resto de alumnos. |
| Seminario                                 | Actividad enfocada al trabajo sobre un tema específico, que permite ahondar o complementar los contenidos de la materia. Se pueden emplear como complemento de las clases teóricas.   |

### Atención personalizada

| Metodologías             | Descripción  |
|--------------------------|--|
| Trabajo tutelado         | El profesor, en el horario de tutorías, resolverá las dudas que pueda tener el alumno.                                   |
| Lección magistral        | El profesor, durante el desarrollo de las clases teóricas, resolverá las dudas que pueda tener el alumno.                |
| Seminario                | El profesor, durante la impartición del seminario, resolverá las dudas que pueda tener el alumno.                        |
| Prácticas de laboratorio | El profesor, durante el desarrollo de las clase prácticas de laboratorio, resolverá las dudas que pueda tener el alumno. |

### Evaluación

|                   | Descripción   | Calificación   | Resultados de Formación y Aprendizaje |
|-------------------|---|----------------|---------------------------------------|
| Lección magistral | Se realizará mediante una prueba escrita (ejercicios, preguntas cortas y tipo test) que recoja los conocimientos adquiridos por el alumno a lo largo del curso. | 65<br>A1<br>A3 | B4<br>B6                              |

|                          |  |    |                |          |
|--------------------------|--|----|----------------|----------|
| Prácticas de laboratorio | Se evaluará según los criterios de asistencia y grado de participación, informes de desarrollo de prácticas o de visitas a empresas (individuales o por grupos). | 15 | A1<br>A3       | B4<br>B6 |
| Trabajo tutelado         | Se evaluarán por los informes presentados, y la exposición en clase de los trabajos realizados.  | 20 | A1<br>A3<br>A4 | B4<br>B6 |

### Otros comentarios sobre la Evaluación

**Compromiso ético:** Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En caso de detectar un comportamiento no ético (por ejemplo: copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados,....) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso, la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula del examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

**Primera edición del Acta; Evaluación continua:** La evaluación continua se realizará durante el período de impartición de la materia, según los criterios establecidos en el apartado anterior. En todo caso, para superar la materia será necesario alcanzar una puntuación mínima de 40% en la prueba escrita realizada en la fecha previamente fijada por el centro. La nota final de la primera edición será la suma de las dos notas (Evaluación continua (3/10) y Examen Final Teórico (7/10)), si se alcanza o supera el mínimo exigido en el examen teórico (40%, que significa 2,8/7). Si el estudiante no supera esta condición la nota final de la materia será la de la evaluación continua.

Aquellos alumnos que no se acojan a la evaluación continua serán evaluados con un examen final sobre los contenidos de la totalidad de la materia, que supondrá el 100% de la nota.

**Examen de Julio (2ª Edición)** En el examen de julio no se tendrá en cuenta la evaluación continua. Se podrá obtener el 100% de la cualificación en el examen que se realizará en la fecha previamente fijada por el centro.

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

M Jaffe, W. Hammond, P Tolia, T Arinze (Editores), **Characterization of Biomaterials**, 9780081016244, 1, ELSEVIER, 2012

Bandyopadhyay, Amit; Bose, Susmita, **Characterization of Biomaterials**, 9781493301379, 1, ELSEVIER, 2013

Saber Amin Yavari (Editor), **Surface Engineering of Biomaterials**, 3039368982, 1, Mdpi AG, 2020

#### Bibliografía Complementaria

Saber Amin Yavari, **Surface Engineering of Biomaterials**, 10.3390/books978-3-03936-899-0, Coatings, 2020

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Técnicas avanzadas no invasivas en ingeniería biomédica: Aplicación del láser en medicina/V04M192V01208