



Grado en Ingeniería de Materiales (curso 2024-2025)

| | | | | | |
|--------------------------------|------------------------------------|----------------|------------------------------|------------------|---------------|
| Ficha de la asignatura: | Biomateriales | | | Código | 804519 |
| Materia: | Comportamiento químico y biológico | Módulo: | Comportamiento de Materiales | | |
| Carácter: | Obligatorio | Curso: | 3º | Semestre: | 2º |

| | Total | Teóricos | Prácticos /Seminarios | Laboratorios |
|---------------------------|-------|----------|-----------------------|--------------|
| Créditos ECTS: | 6 | 4,5 | 0 | 1,5 |
| Horas presenciales | 66 | 45 | 0 | 21 |

| | | | | |
|----------------------------------|---------------------|----|---------------------|---|
| Profesor/a Coordinador/a: | Ana García Fontecha | | Dpto: | Química en Ciencias Farmacéuticas Facultad de Farmacia (QCF) |
| | Despacho: | 17 | anagfontecha@ucm.es | blancaortiz@ucm.es |

| Teoría/Prácticas/Seminarios - Detalle de horarios y profesorado | | | | | | | | |
|---|------|-----|--------------|------------------------|------------------------|-------|----------------|-------|
| Grupo | Aula | Día | Horario | Profesor | Periodo/Fechas | Horas | T/ P/ S* | Dpto. |
| A | 19 | L | 8:30-10:00 | Ana García Fontecha | 20/01/25 – 08/05/25 | 22,5 | T/ P/ S | QCF |
| | | X | 9:00 - 10:00 | | | | | |
| | | J | 8:30 - 9:30 | Daniel Lozano Borregón | | 22,5 | | |

*: T: Teoría, P: Prácticas, S: Seminarios

| Laboratorios - Detalle de horarios y profesorado | | | | | |
|--|-----------|---|------------------------|-------|-------|
| Grupo | Lugar | Sesiones | Profesor | Horas | Dpto |
| L1 | * Lab. BM | 1 al 9 de abril de 2025 Horario: 15:30-18:30 h | Natividad Gómez Cerezo | 21 | **QCF |
| L2-L3 | * Lab. BM | 22 al 30 de abril de 2025 Horario: 15:30-18:30 h | Daniel Lozano Borregón | 21 | **QCF |
| | | | Ana García Fontecha | 21 | **QCF |

* Lab. BM: Laboratorio de la Facultad de Farmacia de la UCM.

** QCF: Departamento de Química en Ciencias Farmacéuticas, Unidad Docente Química Inorgánica (Bioinorgánica y Biomateriales); UD: QIB.

| Tutorías - Detalle de horarios y profesorado | | | | |
|--|------------------------|-------------------------|--|--|
| Grupo | Profesor | Horarios | e-mail | Lugar |
| A | Ana García Fontecha | L, X, J 13:00-15:00h | anagfontecha@ucm.es | Facultad de Farmacia UD: QIB. Despacho 17 |
| | Daniel Lozano Borregón | | danlozan@ucm.es | |
| L1 | Natividad Gómez Cerezo | L, X, V 11:30-13:30h | magome21@ucm.es | Facultad de Farmacia UD: QIB. Despacho 16 |
| L2, L3 | Ana García Fontecha | L, X, V 11:30-13:30h | anagfontecha@ucm.es | Facultad de Farmacia UD: QIB. Despacho 17 |
| | Daniel Lozano Borregón | | danlozan@ucm.es | |

| Resultados del aprendizaje (según Documentación de Verificación de la Titulación) |
|--|
| <p>Introducir al estudiante en el desarrollo, evaluación, y aplicación de materiales que tienen como fin ser implantados de manera temporal o permanente en sistemas biológicos para reparar, sustituir o regenerar tejidos vivos y sus funciones.</p> |

| Breve descripción de contenidos |
|---|
| <p>Se presentarán los conceptos básicos más importantes de la ciencia de los biomateriales. Se estudiarán los biomateriales más utilizados agrupados de acuerdo a su naturaleza química en: cerámicos, metálicos y poliméricos. Finalmente, se describirán los biomateriales más avanzados que se diseñan para sistemas de liberación controlada de fármacos, aplicaciones en ingeniería de tejidos y tratamiento del cáncer.</p> |

| Conocimientos previos necesarios |
|--|
| <p>Se recomienda que los alumnos tengan superadas las siguientes asignaturas: “Biología” de primer curso y “Materiales Poliméricos”, “Materiales Metálicos” y “Materiales Cerámicos” de segundo curso.</p> |

| Programa teórico de la asignatura |
|--|
| <p>Bloque 1. Conceptos generales y aplicaciones en el campo de los biomateriales</p> <p>Tema 1. Introducción. Clasificación y propiedades de los biomateriales.</p> <p>Tema 2. Necesidades de las áreas clínicas que utilizan biomateriales: Ortopedia, Odontología, Oftalmología, Cardiovascular, Dermatología.</p> <p>Tema 3. Superficie de Biomateriales. Interacciones con agua, proteínas y tejidos. Modificaciones de superficies. Superficies antiadherentes.</p> <p>Bloque 2. Biocerámicas</p> <p>Tema 4. Biocerámicas inertes. Alúmina, zirconia y carbono pirolítico.</p> <p>Tema 5. Biocerámicas basadas en fosfato de calcio. Cementos óseos de fosfato.</p> |

Tema 6. Vidrios y vitrocerámicas bioactivas. Aplicaciones dentales y ortopédicas.

Bloque 3. Metales implantables

Tema 7. Propiedades de las aleaciones utilizadas en implantes.

Tema 8. Tendencias actuales para la mejora de las aleaciones metálicas.

Tema 9. Aplicaciones de las aleaciones metálicas: ortopédicas, dentales, maxilofaciales y cardiovasculares.

Bloque 4. Polímeros como biomateriales

Tema 10. Polímeros bioestables. Cementos óseos acrílicos. Polímeros en composites.

Tema 11. Polímeros biodegradables. Mecanismos de degradación. Hidrogeles.

Tema 12. Polímeros de origen natural.

Bloque 5. Biomateriales avanzados

Tema 13. Biomateriales y sistemas de liberación controlada de fármacos.

Tema 14. Biomateriales e ingeniería de tejidos.

Tema 15. Biomateriales y tratamiento del cáncer.

Competencias

BÁSICAS Y GENERALES:

- CG1 - Capacidad de síntesis y análisis.
- CG3 - Resolución de problemas
- CG4 - Toma de decisiones
- CG5 - Capacidad de trabajo en equipo.
- CG6 - Capacidad de trabajo interdisciplinar.
- CG8 - Razonamiento crítico

TRANSVERSALES:

- CT1 - Capacidad de autoaprendizaje.
- CT2 - Desarrollar el trabajo de forma autónoma.
- CT4 - Capacidad para comunicar resultados de forma oral/escrita.
- CT6 - Gestionar información científica, bibliografía y bases de datos especializadas y otros recursos accesibles a través de Internet.

ESPECÍFICAS:

- CE5 - Conocimiento y comprensión del comportamiento químico y biológico de los materiales

Bibliografía

- M. Vallet Regí **¿Qué sabemos de? Biomateriales**. Los libros de la Catarata. CSIC. 2013.
- **Biomaterials Science - An Introduction to Materials in Medicine**, 4th Edition. Editors: W. Wagner, S. Sakiyama-Elbert, G. Zhang, M. Yaszemski. Elsevier, Academic Press 2020. eBook ISBN: 9780128161388. Hardcover ISBN: 9780128161371.

- B.D. Ratner, A. S. Hoffman, F. J. Schoen, J. Lemons. **Biomaterials Science. An Introduction to Materials in Medicine.** Academic Press. (3ª, 2ª y 1ª eds) 2013.
- M. Vallet-Regí, L. Munuera. **Biomateriales aquí y ahora.** Dykinson, 2000.
- M. Vallet-Regí **Bio-Ceramics with Clinical Applications.** Wiley 2014.
- M. Vallet-Regí, D. Arcos Navarrete. **Nanoceramics in Clinical Use: From Materials to Applications,** Edition 2. Royal Society of Chemistry, 2016. Print ISBN 978-1-78262-104-1; PDF eISBN 978-1-78262-255-0; ePub eISBN 978-1-78262-705-0.
- J.A. Planell. **Bone repair biomaterials,** Woodhead Publishing, CRC Boca Raton, 2009.
- S.A. Guelcher, J.O. Hollinguer. **An Introduction to Biomaterials,** CRC Taylor & Francis 2006.
- J. Enderle, S. Blanchard, J. Bronzino. **Introduction to Biomedical Engineering,** Elsevier 2005.
- J.B. Park, R.S. Lakes. **Biomaterials, an Introduction,** 3ª ed. Springer 2007.
- L.L. Hench. **An Introduction to Bioceramics,** 2º ed. 2013.
- C.A. Van Blitterswijk. **Tissue Engineering,** Elsevier 2008.
- J. Black, G. Hastings. **Handbook of biomaterials properties.** Chapman & Hall 1998.

| Recursos en internet |
|-----------------------------|
| A través del campus virtual |

| Contenido del Laboratorio |
|--|
| <p>Cada grupo de alumnos realizará 7 sesiones de 3 horas.</p> <p>PRÁCTICAS:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Preparación y caracterización de fosfatos de calcio: Sintéticos, biológicos y biomiméticos. • Preparación de cementos óseos basados en fosfatos de calcio. • Síntesis y evaluación <i>in vitro</i> de vidrios sol-gel bioactivos. • Biomateriales poliméricos: liberación controlada de fármacos desde hidrogeles. |

| Metodología |
|--|
| <p>En las clases de teoría, prácticas y seminarios se utilizarán medios audiovisuales. El uso del campus virtual será la principal herramienta para gestionar el trabajo de los estudiantes, comunicarse con ellos, distribuir material de estudio, etc.</p> |

| Evaluación | | |
|---|--------------|-----|
| Realización de exámenes | Peso: | 70% |
| <p>Se realizará un examen final correspondiente a la parte teórica. Será imprescindible obtener una calificación de 5 o más para superar la asignatura.</p> | | |

| Otras actividades | Peso: | 30% |
|--|--------------|------------|
| <p>Se realizarán actividades de evaluación continua o de otro tipo como problemas y ejercicios entregados de forma individual o en grupo; participación en clases, seminarios y tutorías; presentación, oral o por escrito y de trabajos..... (10%)</p> <p>Prácticas de laboratorio. Realización obligatoria. Para adquirir las competencias de la asignatura es requisito imprescindible superarlas (examen y trabajo de laboratorio) (20%)</p> | | |

| Calificación final |
|---|
| <p>Exámenes. Nota del examen final (bloque teoría) (70%) + Nota del examen final (bloque prácticas) (20%) + seminarios y presentaciones (10%)</p> |