

MASTER UNIVERSITARIO EN BIOMATERIALES

Introducción a los Biomateriales

Guía Docente

Curso 2026-2027

Introducción a los Biomateriales

- **Código:** 609307
- **Tipo de asignatura:** Obligatoria
- **Materia en la que se encuadra:** Conceptos Generales de los Biomateriales
- **Número de créditos ECTS:** 6
- **Profesorado que imparte la asignatura:**
 - **Coordinador:**
 - Concepción Arias García. Dpto. Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM. carias@ucm.es
 - **Profesores:**
 - Daniel Arcos Navarrete. Dpto. Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM. arcosd@ucm.es
 - Concepción Arias García. Dpto. Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM. carias@ucm.es
 - Isabel Izquierdo Barba. Dpto. Química en CC Farmacéuticas. Facultad de Farmacia. UCM. ibarba@ucm.es
- **Horario de Tutorías:**

Profesor	Horario	Lugar
Daniel Arcos Navarrete	L, M y J: 14:00-16:00	Unidad Docente Química Inorgánica
Isabel Izquierdo Barba	M, X y J: 10:00-12:00	Unidad Docente Química Inorgánica
Concepción Arias García	L, M y J: 12:30-14:30	Unidad Docente Química Física y Física Aplicada

Programa:**Breve descripción de contenidos:**

La asignatura proporciona a los estudiantes una introducción general al estudio, preparación y evaluación de los biomateriales, así como al desarrollo y la importancia que estos materiales tienen para la salud y el bienestar. Se imparten conocimientos sobre los distintos tipos de biomateriales, organizando el temario en función de su naturaleza química y estableciendo la relación entre las propiedades y sus aplicaciones clínicas, así como las áreas de investigación de mayor interés en la actualidad. Finalmente, la asignatura aborda los aspectos regulatorios a tener en cuenta en el diseño, desarrollo, ensayos y comercialización de los biomateriales.

Temario a desarrollar**- UNIDAD 1: Introducción y desarrollo histórico**

Antecedentes históricos y evolución de los biomateriales. Definiciones y conceptos generales.

- UNIDAD 2: Biomateriales metálicos

Generalidades de los biomateriales metálicos. Fabricación, corrosión y pasivado, propiedades mecánicas. Biomateriales metálicos en cirugía ortopédica. Titanio y aleaciones de titanio. Acero inoxidable. Aleaciones de cobalto. Biomateriales metálicos en endoprótesis. Aleaciones con memoria de forma. Recubrimiento superficial y acabado de implantes metálicos.

- UNIDAD 3: Biocerámicas y materiales híbridos orgánico-inorgánico

Cerámicas basadas en óxidos bioinertes. Cerámicas basadas en fosfatos de calcio. Vidrios bioactivos. Vitrocerámicas. Cementos bioactivos. Materiales híbridos para el reemplazo de tejidos y la regeneración tisular.

- UNIDAD 4: Biomateriales poliméricos

Estructura y propiedades de los biomateriales poliméricos. Polímeros naturales, sintéticos y biotecnológicos. Técnicas de caracterización de los biomateriales poliméricos. Aplicaciones biomédicas de los polímeros.

- UNIDAD 5: Legislación, regulación y aspectos éticos

Requisitos y procedimientos regulatorios para la comercialización de los biomateriales y dispositivos médicos. Aspectos técnicos de la comercialización de los biomateriales. Buenas prácticas de producción para los biomateriales y dispositivos médicos. Evaluación clínica de los biomateriales. Controles en la cadena de suministros de los biomateriales y dispositivos médicos. Estrategias para el seguimiento post-comercialización de los biomateriales y dispositivos médicos. Aspectos éticos.

Objetivos del aprendizaje:

- o Conocer los avances producidos en el desarrollo de los biomateriales.
- o Conocer el significado de conceptos fundamentales en el ámbito de los biomateriales, tales como biocompatibilidad, bioactividad, biodegradabilidad, etc.

- o Adquirir una sólida base de conocimiento sobre los distintos tipos de materiales que se emplean como biomateriales.
- o Conocer los distintos tipos de polímeros, naturales y sintéticos que se emplean como biomateriales, sus propiedades y aplicaciones.
- o Adquirir conocimiento de las técnicas de caracterización de polímeros, especialmente las de mayor interés para su empleo como biomateriales.
- o Conocer los distintos tipos de metales y aleaciones que se emplean como biomateriales, sus propiedades y aplicaciones.
- o Conocer las técnicas de modificación de superficie de los metales y aleaciones dirigidos a mejorar su biocompatibilidad.
- o Adquirir conocimiento de las técnicas de determinación de las propiedades mecánicas de los metales.
- o Conocer los distintos tipos de biocerámicas, biovidrios y materiales compuestos que se emplean como biomateriales y sus aplicaciones.
- o Aprender la influencia de la composición y estructura de las biocerámicas sobre sus propiedades.
- o Conocer las técnicas que se emplean para realizar recubrimientos bioactivos con materiales cerámicos.
- o Adquirir conocimiento de la importancia los aspectos regulatorios a tener en cuenta en el desarrollo y aplicación de los biomateriales y dispositivos, desde las buenas prácticas para su producción y evaluación clínica hasta los estudios de mercado, controles de la cadena de suministro y seguimiento post-mercado.
- o Conocer los factores éticos involucrados en el campo de los biomateriales, incluyendo el uso de modelos animales, el ensayo de materiales y dispositivos de prueba en pacientes, entre otros.

Competencias adquiridas

BÁSICAS Y GENERALES

- CG1 - Poseer los conocimientos que sirvan de base para desarrollar ideas innovadoras en el campo de los biomateriales.
- CG2 - Aplicar los conocimientos adquiridos para resolver problemas de investigación o desarrollo de biomateriales como parte de un colectivo multidisciplinar.
- CG3 - Llevar a práctica los conocimientos adquiridos sobre las principales técnicas de preparación, modificación y caracterización de biomateriales.
- CG4 - Comunicar sus resultados y sustentar sus conclusiones ante un colectivo especializado multidisciplinar de forma clara y precisa.
- CB5 - 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.
- CB6 - Capacidad de aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- CB7 - Capacidad 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.

CB8 - Capacidad de comunicar sus conclusiones, conocimientos y razones últimas que las sustentan, a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB9 - Adquirir las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

TRANSVERSALES

CT1 - Elaborar, escribir y defender informes de carácter científico y técnico.

CT2 - Trabajar en equipo.

CT3 - Valorar la importancia de la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente.

CT4 - Demostrar capacidad de autoaprendizaje.

CT5 - Demostrar compromiso ético.

CT6 - Comunicar resultados de forma oral/escrita.

CT7 - Trabajar con seguridad en laboratorios de investigación.

CT8 - Demostrar motivación por la investigación científica.

ESPECÍFICAS

CE1 - Adquirir un conocimiento integrado sobre el amplio espectro de especialidades que abarca la Ciencia de los Biomateriales y los métodos de investigación que la caracterizan.

CE2 - Capacidad para determinar las características de composición y de superficie que debe poseer un biomaterial para una aplicación determinada.

CE3 - Capacidad para emplear los métodos o técnicas estándares adecuados para la caracterización o análisis de biomateriales.

CE5 - Dominar el concepto de biocompatibilidad como requisito indispensable de los biomateriales y los factores que la afectan.

CE7 - Capacidad para comunicarse y trabajar en un colectivo multidisciplinar en el ámbito de la Ciencia de Biomateriales.

CE8 - Conocer los aspectos regulatorios a tener en cuenta en el diseño, desarrollo, ensayos y comercialización de los biomateriales.

CE9 - Capacidad para participar en seminarios, conferencias y reuniones científicas y sustentar en ellos los resultados de su trabajo y defender sus conclusiones y aportes ante un público especializado multidisciplinar.

Metodología docente

Docencia Presencial

Clases magistrales y conferencias en las que el profesor y expertos investigadores desarrollaran los temas expuestos en el temario, incentivando la participación de los estudiantes a través de debates y turnos de preguntas.

Seminarios en los que se plantearán ejercicios básicos y resolución de situaciones complejas que se abordan en el terreno de los biomateriales. Dicha

actividad se realizará en grupos de trabajo, con exposición abierta a todo el grupo.

Trabajo autónomo. Las actividades no presenciales mediante el trabajo autónomo y colectivo están dirigidas para que el estudiante afiance los conocimientos en las actividades presenciales y desarrolle su sentido crítico, capacidad de organización y toma de decisiones.

Criterios de evaluación y calificación

- Realización de un examen final escrito que será evaluado hasta un máximo de 10 puntos. La calificación mínima en este apartado debe ser 4 o superior para poder aprobar la asignatura. Peso 70%.
- Realización de trabajos y seminarios, así como exposición oral de los mismos, los cuales serán evaluados hasta un máximo de 10 puntos. La calificación mínima en este apartado debe ser 4 o superior para poder aprobar la asignatura. Peso 30%.
- La calificación final deberá ser de 5 puntos o más para superar la asignatura.

Idioma en que se imparte: español

Bibliografía

Libros de consulta:

1. Wagner et al. Biomaterials science: an introduction to materials in medicine. 4th ed. Academic Press. 2020.
2. Ratner et al. Biomaterials science : an introduction to materials in medicine. 3rd. ed. Academic Press. 2013.
3. Vallet-Regí. Bio-Ceramics with Clinical Applications. Wiley. 2014
4. Vallet-Regí y Arcos. Royal Society of Chemistry. Nanoceramics in clinical use: from materials to applications 2nd edition. 2016.
5. Park. Biomaterials. An introduction. 1st ed. Springer. 2007
6. Vallet-Regí M, Munuera L. Biomateriales aquí y ahora, Ed. Dykinson, S.L., España, 2000.

Enlace a la información de la biblioteca:

<https://biblioteca.ucm.es/far/master-en-biomateriales>.