



PRESENTACIÓN

Breve descripción:

La asignatura de biomateriales y biocompatibilidad es una disciplina fundamental en el campo de la ingeniería biomédica y se centra en el estudio de las interacciones de los materiales con el cuerpo humano. La generación de nuevos biomateriales o su uso en nuevos dispositivos biomédicos, han revolucionado los tratamientos médicos y en general la atención sanitaria, ayudando a muchos pacientes a mejorar su calidad de vida.

Este curso proporcionará a los alumnos conocimientos sobre los diferentes tipos de materiales, sus características físicas, químicas y su capacidad de interacción biológica, sus propiedades mecánicas y su grado de biocompatibilidad. Se revisarán las diferentes metodologías experimentales para caracterizar los materiales y se discutirán diferentes casos de aplicación, incluyendo dispositivos médicos, implantes o constructos tisulares. Por último se analizarán las últimas tendencias e investigaciones en el campo de los biomateriales aplicados por ejemplo al desarrollo de terapias basadas en ingeniería de tejidos.

Titulación (Módulo/Materia):

- Ingeniería Biomédica (Bioingeniería/Biomateriales)

Detalles:

- **ECTS:** 4 ECTS
- **Curso, semestre:** 2.º curso, 2.º semestre
- **Carácter:** Obligatorio
- **Idioma:** Castellano

Profesores de la asignatura:

- Aldazábal Mensa, Javier / Profesor Catedrático
- Paredes Puente, Jacobo / Profesor Titular

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

INGENIERÍA EN INGENIERÍA BIOMÉDICA

CE4 - Ser capaz de identificar los conceptos de la ingeniería que se pueden aplicar en el campo de la biología y de la salud.

CE12 - Evaluar un problema de la ingeniería biomédica y plantear posibles soluciones mediante el empleo de biomateriales.

CE13 - Adquirir la capacidad de emitir juicios sobre la utilización de biomateriales en ámbitos concretos.

PROGRAMA

- Tema 1: Introducción: Definiciones y clasificación de los biomateriales, aplicaciones y necesidades.
- Tema 2: Interacción de los biomateriales con el cuerpo: respuesta biológica, sistema inmunitario, sistema circulatorio e interacción con la sangre.



Universidad de Navarra

- Tema 3: Biocompatibilidad: Definiciones, regulación y normas ISO 10993, análisis de biocompatibilidad, ensayos experimentales de riesgo biológico, requisitos de esterilización.
- Tema 4: Ciencia de los materiales: Estructura de los sólidos y tipos de biomateriales: poliméricos (sintéticos y naturales), hidrogeles, metálicos, cerámicos y composites.
- Tema 5: Características de los biomateriales: propiedades mecánicas, reológicas, superficiales. Degradación. Metodologías experimentales y casos de análisis.
- Tema 6: Tecnología de materiales: Procesado y fabricación. Mecanizado, moldeado, impresión 3D, etc.
- Tema 7: Características de los biomateriales: Reología.
- Tema 8: Biomateriales y dispositivos médicos: implantes, prótesis, ortopedia, vasculares, etc.
- Tema 9: Tendencias y tecnologías emergentes: biomateriales avanzados y bioinspirados, bioimpresión.

PROGRAM - English version

- Topic 1: Introduction: Definitions and classification of biomaterials, applications, and needs.
- Topic 2: Interaction of biomaterials with the body: biological response, immune system, circulatory system, and interaction with blood.
- Topic 3: Biocompatibility: Definitions, regulation, and ISO 10993 standards, biocompatibility analysis, experimental biological risk tests, sterilization requirements.
- Topic 4: Material Science: Structure of solids and types of biomaterials: polymers (synthetic and natural), hydrogels, metals, ceramics, and composites.
- Topic 5: Characteristics of biomaterials: mechanical, rheological, surface properties. Degradation. Experimental methodologies and case studies.
- Topic 6: Material technology: Processing and manufacturing. Machining, molding, 3D printing, etc.
- Topic 7: Characteristics of biomaterials: Rheology.
- Topic 8: Biomaterials and medical devices: implants, prostheses, orthopedics, vascular, etc.
- Topic 9: Trends and emerging technologies: advanced and bio-inspired biomaterials, bio-printing.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

La metodología empleada en esta asignatura se basa en los siguientes aspectos. Lecciones teóricas impartidas por los profesores de la asignatura y sesiones de resolución de problemas y casos prácticos. Se espera la participación activa durante las sesiones, junto con una preparación previa de cada una de las sesiones. Durante el curso se propondrán problemas o cuestiones que los alumnos tendrán que entregar para su valoración.

A continuación, se muestra una distribución del tiempo orientativa para los estudiantes:

- 40 horas de clases teóricas
- 72 horas de trabajo personal del alumno
- 2 hora de tutoría con el profesor
- 6 horas en tareas de evaluación

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

Los criterios de evaluación se han diseñado con el fin de promover la adquisición de las competencias previstas en esta asignatura.



Universidad de Navarra

- 10% Asistencia activa (Para obtener la nota máxima no se puede faltar más de dos veces a clase)

Faltas	0	1	2	3	4	5	6	>6
Nota	1	1	1	0,9	0,75	0,5	0,25	0

- 10% Entregas y ejercicios (Entregas de ejercicios trabajados en clase o en casa)
- 80% Exámenes parciales escritos (Pruebas parciales escritas sobre todo lo mostrado durante la asignatura y los ejercicios trabajados)

Las fechas de los exámenes parciales se reflejan en el calendario de la asignatura y corresponden a los días 16 de febrero, 26 de marzo, 20 de abril y 11 de mayo. **Los exámenes parciales se realizarán en las horas de clase** y cada uno de ellos representará 2 puntos sobre 10 de la nota final de la asignatura. Para superar la asignatura la media de asistencia, entregas y parciales ha de superar un 5 sobre 10.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación en **segunda convocatoria** se realizará a partir de un examen escrito. Si las entregas han superado el 5/10 se guardará la nota para la convocatoria extraordinaria. Si las entregas y ejercicios no fueron superados durante el curso, o penalizan la media obtenida con el examen escrito extraordinario, no se considerarán para la evaluación de esta convocatoria.

HORARIOS DE ATENCIÓN

Los profesores estarán disponibles para atender dudas durante las clases o tras su finalización. Los alumnos podrán escribir a los profesores para concertar una tutoría por correo electrónico para resolver las dudas que hayan podido existir. Se recomienda contactar a los profesores a través de la plataforma de ADI.

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica:

"Engineering Materials I: An Introduction to their Properties and Applications", M.F. Ashby, D.R.H. Jones, Elsevier. [Localízalo en la biblioteca](#) (formato papel), [Localízalo en la biblioteca](#) (formato electrónico)

"Biomaterials. An introduction", J. Park, R. S. Lakes, Springer. [Localízalo en la biblioteca \(formato papel\)](#) [Versión electrónica](#)

Bibliografía complementaria:

"Biological performance of materials. Fundamentals of biocompatibility". J. Black. Ed. CRC. [Localízalo en la biblioteca](#)

"An Introduction to Biomaterials", S.A. Guelcher, J. O. Hollinger, Ed. CRC. [Localízalo en la biblioteca](#)

"Biomaterials. Principles and Applications", J. Park, J. Bronzino, CRC Press. [Localízalo en la biblioteca](#)

"Biomaterials. A Nano Approach", Ramakrishna et. Al, CRC Press. [Localízalo en la biblioteca](#)



Universidad
de Navarra

"Biomaterials. The interseccion of biologoy and materials science", Temenoff, Mikos, Ed. Pearson International Edition. [Localizalo en la biblioteca](#)

"A Laboratory Course in Biomaterials", Wujing Xian, Ed. CRC Press [Localizalo en la biblioteca](#)