

## **FICHA DE ASIGNATURA**

**Título:** Biomecánica y Biomateriales.

**Descripción:** El Máster en Ingeniería Biomédica requiere unos conocimientos de entrada básicos de biomecánica. El programa de esta asignatura pretende proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos de biomecánica y una introducción a los biomateriales.

**Carácter:** Complemento formativo.

**Créditos ECTS:** 5

**Contextualización:** La asignatura Biomecánica y Biomateriales forma parte de la materia Fundamentos de Ingeniería en Biomedicina del módulo de Fundamentos de Ingeniería Biomédica, como complemento formativo del Máster universitario en Ingeniería Biomédica.

**Modalidad:** Online

**Temario:**

### **Tema 1. INTRODUCCIÓN A LA BIOMECÁNICA**

- 1.1. Conceptos generales de la mecánica
  - 1.1.1. Estática
  - 1.1.2. Dinámica
  - 1.1.3. Tipos de movimiento y planos corporales
- 1.2. Sistema óseo
  - 1.2.1. Función del sistema óseo
  - 1.2.2. Composición y estructura
  - 1.2.3. Tipos de hueso
  - 1.2.4. Clasificación de los huesos
  - 1.2.5. Biomecánica de los huesos
- 1.3. Sistema articular y muscular de la cadera
  - 1.3.1. Movimientos de la cadera
  - 1.3.2. Arquitectura de la cadera
  - 1.3.3. Los ligamentos de la cadera

- 1.3.4. Los músculos de la cadera
- 1.4. Sistema articular y muscular de la rodilla
  - 1.4.1. Movimientos de la rodilla
  - 1.4.2. Arquitectura general
  - 1.4.3. Cóndilos y glenoides
  - 1.4.4. La cápsula articular
  - 1.4.5. Meniscos interarticulares
  - 1.4.6. La rótula
  - 1.4.7. Ligamentos colaterales y cruzados
  - 1.4.8. Músculos de la rodilla
- 1.5. Marcha
  - 1.5.1. El paso inicial
  - 1.5.2. El paso oscilante
  - 1.5.3. El desarrollo del paso
  - 1.5.4. Las oscilaciones de la pelvis
  - 1.5.5. La torsión del tronco
  - 1.5.6. Los músculos de la marcha

## **Tema 2. FUNDAMENTOS DE LOS BIOMATERIALES**

- 2.1. Propiedades de los biomateriales
- 2.2. Tipos de materiales
  - 2.2.1. Polímeros
  - 2.2.2. Cerámicas
  - 2.2.3. Metales
- 2.3. Biocompatibilidad
  - 2.3.1. Tejidos biológicos
  - 2.3.2. Interacción material-tejido
- 2.4. Biodegradación
  - 2.4.1. Factores que intervienen en la degradación
  - 2.4.2. Mecanismos de degradación
- 2.5. Factores que afectan la adhesión celular
- 2.6. Modificación química de los polímeros
  - 2.6.1. Vía plasma
  - 2.6.2. Tratamiento químico
  - 2.6.3. *Grafting*

### **Tema 3. APLICACIONES EN IMPLANTES, ANDAMIOS Y DISPOSITIVOS BIOMÉDICOS**

- 3.1. Implantes dentales.
- 3.2. Prótesis articulares.
- 3.3. Andamios biomiméticos

#### **Competencias:**

- CE1. Comprender y describir los fundamentos biomecánicos, la cinemática y la cinética de los mecanismos y estructuras de los sistemas del cuerpo humano.
- CE2. Describir las características principales de la biomecánica de los tejidos, articulaciones y columna vertebral para el estudio biomecánico del aparato locomotor.
- CE3. Analizar la marcha humana normal y patológica, los equipos y mediciones usadas y determinar el comportamiento de las articulaciones y tejidos que intervienen.
- CE4. Conocer las principales aplicaciones de la biomecánica en el desempeño deportivo.
- CE5. Conocer con las características comunes y los rasgos diferenciales de los distintos tipos de materiales utilizados en medicina.
- CE6. Conocer la interacción entre los biomateriales y el entorno biológico, los principios básicos de la biocompatibilidad de los materiales para aplicaciones médicas y los mecanismos de degradación de los biomateriales implantados.
- CE7. Describir las características de los principales materiales usados en el cuerpo humano: biomateriales metálicos, biopolímeros, biocerámicas y biomateriales compuestos.
- CE8. Analizar los materiales más apropiados para diversas aplicaciones médicas: implantes, prótesis, andamiajes y dispositivos médicos.

#### **Metodologías docentes:**

Desde el comienzo de la asignatura, estarán a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura, estando localizables en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”.

Las actividades de aprendizaje se organizarán de la siguiente manera:

- Explicación del contenido temático, presentación de los conceptos fundamentales y desarrollo del contenido teórico.
- Clases prácticas consistentes en actividades síncronas y asíncronas a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación

de los conocimientos adquiridos. Realización de diferentes pruebas para la verificación de la adquisición tanto de conocimientos teóricos como prácticos.

- Sesiones periódicas entre el profesorado y el alumnado para la resolución de dudas, orientación, supervisión, etc.
- Lectura crítica de la bibliografía, estudio sistemático de los temas, reflexión sobre problemas planteados, resolución de actividades propuestas, búsqueda, análisis y elaboración de información, investigación e indagación, elaboración de memorias, informes, y trabajos etc.
- Defensa de los trabajos, individual: Grado de adecuación del trabajo a las indicaciones dadas por el tutor. Capacidad de argumentar.
- Dominio de la terminología propia de la disciplina. Claridad expositiva, tanto escrita como verbal.

### **Sistema de Evaluación:**

<b>Sistema de Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
Portafolios (Tareas)	70%*
Realización de actividades propuestas en la asignatura y que formarán parte del e-portafolio	
<b>Sistema de Evaluación</b>	<b>Ponderación</b>
Prueba Final Asignatura (Examen)	30%*
El examen es una prueba de evaluación tipo test, que puede contener hasta 40 preguntas. También puede incluir algunas preguntas de desarrollo muy corto. *Es requisito indispensable contar con una puntuación igual o superior a cinco en el Portafolio y en el Examen para poder ponderar y superar la asignatura.	

### **Bibliografía:**

- Knudson, D. (2007). Fundamentals of Biomechanics. New York: Springer.
- Regí, M. V. (2013). Biomateriales. Madrid, España: CSIC y Catarata.
- Buddy Ratner, A. H. (2004). Biomaterials Science (2nd ed.) Washington, USA: Elsevier.
- Johannes W. Rohen, C. Y.-D. (2003). Atlas de anatomía humana. Estudio fotográfico del cuerpo humano. España: Elsevier España S.A.
- Nihat Özkaya, M. N. (1999). Fundamentals of Biomechanics. Equilibrium, Motion, and Deformation. New York: Springer Science - Business Media, Inc.