

FICHA DE ASIGNATURA

Título: Diseño y Modelado de Implantes

Descripción: Esta asignatura introduce a los estudiantes en los conceptos y técnicas relevantes relacionados con el diseño y modelado de implantes en distintas áreas de la biomedicina y la biomecánica. En primer lugar, se discuten los distintos tipos de implantes, su historia y las propiedades fundamentales que ellos deben contener para cumplir la función para la cual fueron diseñados. Seguidamente, se revisan los materiales con los cuales se fabrican dichos implantes, desde biometales, biopolímeros, biocerámicas y materiales biológicos, y de esta manera, conocer sus propiedades fundamentales y aplicaciones. Finalmente, se expondrán los fundamentos del diseño de implantes, tomando en cuenta su fabricación y sus requisitos biomecánicos. Se estudiarán algunos implantes diseñados relacionados con las áreas de traumatología, dental y cardiología.

Carácter: Optativa

Créditos ECTS: 4

Contextualización: La asignatura Diseño y Modelado de Implantes forma parte de la materia Biomecánica, Biomateriales e Ingeniería de Tejidos del módulo de Optativas dentro del Máster universitario en Ingeniería Biomédica.

Modalidad: Online

Temario:

Capítulo 1. Dispositivos médicos

- 1.1. Categorías de dispositivos médicos
- 1.2. Clasificación de dispositivos médicos
- 1.3. Clasificación de dispositivos médicos en base a su riesgo

Capítulo 2. Implantes médicos

- 2.1. Los implantes y su interacción con el cuerpo humano
- 2.2. Tipos de implantes y su interacción
- 2.3. Propiedades básicas de los implantes
- 2.4. Evolución histórica de los implantes dentro de la medicina sustitutiva y de rehabilitación
 - 2.4.1. Implantes dentales
 - 2.4.2. Marcapasos
 - 2.4.3. Implantes de mamas
 - 2.4.4. Implante coclear
- 2.5. Aspectos éticos y legales relacionales con los implantes
 - 2.5.1. Regulaciones de la Food and Drug Administration (FDA) de los EE.UU.
 - 2.5.2. Regulaciones de la Unión Europea
 - 2.5.3. Normas ISO

Capítulo 3. Biomateriales

- 3.1. Características y propiedades de materiales usados en implantes
 - 3.1.1. Biomateriales metálicos
 - 3.1.2. Biomateriales poliméricos
 - 3.1.3. Biomateriales cerámicos
 - 3.1.4. Biomateriales biológicos
 - 3.1.5. Biomateriales compuestos

Capítulo 4. Diseño y modelado de implantes

- 4.1 Herramientas computacionales para el diseño y modelado de implantes
 - 4.1.1 Herramientas computacionales para procesamiento de imágenes médicas
 - 4.1.2 Herramientas computacionales para diseño, análisis y evaluación de implantes médicos
 - 4.1.3 Herramientas computacionales para la planificación quirúrgica
- 4.2 Fases en el diseño, análisis y evaluación de implantes médicos.
- 4.3 Diseño y modelado de implantes en ortopedia y traumatología.
 - 4.3.1 Implantes para la fijación de las fracturas.
 - 4.3.2 Prótesis de rodilla.
 - 4.3.3 Prótesis de cadera.
 - 4.3.4 Implante para espina dorsal.
 - 4.3.5 Implante de hombro.
 - 4.3.6 Implante de codo o muñeca.

4.3.7 Prótesis de dedo (para nudillos).

4.3.8 Implante de tobillo.

4.3.9 Implante de cráneo.

4.4 Análisis y modelado de implantes dentales.

4.5 Aplicaciones de implantes en el sistema cardiovascular.

Competencias:

CE-1: Capacidad de modelar matemáticamente y utilizar herramientas de optimización numérica, simulación y cálculo en el ámbito de la ingeniería biomédica.

CE-2: Capacidad para analizar, modelar y diseñar implantes para aplicaciones biomédicas mediante conocimientos y técnicas avanzadas de biomecánica, biomateriales, simulación por ordenador e ingeniería de tejidos.

CE-3: Capacidad de comprender, analizar y modelar implantes en el ámbito biomédico.

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 en los tipos de sesión que se describen a continuación.

- Durante el transcurso de la asignatura, el profesor impartirá clases utilizando videoconferencia, donde se analizarán los temas del curso. Quedarán grabadas para que sean vistas por los alumnos en cualquier momento del curso.
- Clases prácticas en actividades síncronas y asíncronas a través de las cuales se trabaja en aplicaciones de los conceptos teóricos. Realización de diferentes ejercicios en aplicaciones informáticas para la verificación de la adquisición tanto de conocimientos teóricos como prácticos y la adquisición de competencias.
- Trabajo autónomo del alumnado. Es necesaria una implicación del alumnado que incluya la lectura crítica de la bibliografía, el estudio sistemático de temas,

la reflexión sobre los problemas planteados, la resolución de las actividades planteadas, la búsqueda, análisis y elaboración de información, etc.

Sistema de Evaluación:

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolios (Tareas)	70%*
Realización de actividades propuestas en la asignatura y que formarán parte del e-portafolio	
Sistema de Evaluación	Ponderación
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:

- Park, J. (1979). *Biomaterials: An Introduction*. Estados Unidos: Springer.
- Ratner, B., Hoffman, A.S., Schoen, F., Lemons, J.E. (2004). *Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine*. Estados Unidos: Academic Press.
- Viladot, A. (2001). *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Estados Unidos: Springer Science & Business Media.
- Duffo, G. (2011). Biomateriales Capítulo 8. En *Materiales y materias primas. Guía didáctica*. Argentina: Instituto Nacional de Educación Tecnológica.
<http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/biometales.pdf>
- Lisón, J.F., Sánchez, D., Vera, F.J. (2015). *Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte*. España: Paidotribu.
- Wong, J., Bronzino, J., Peterson, D. (2012). *Biomaterials: Principles and Practices*. Estados Unidos: CRC Press.
- Raspall, G. (2006). *Cirugía oral e implantología*. España: Editorial Médica Panamericana.