

viu
.es



Guía didáctica

Diseño y Modelado de Implantes

Título: Máster Universitario en Ingeniería Biomédica

Módulo: Optativas

Créditos: 4 ECTS

Código: 16MIBI

Curso: 2020-21

Índice

1 .Organización general.....	3
2. Temario	6
3. Metodología	8
4. Evaluación	10
5. Actividades formativas	11
6. Bibliografía	11

1 .Organización general

Datos de la asignatura

MÓDULO	Optativas
ASIGNATURA	Diseño y Modelado de Implantes
Carácter	Optativa
Curso	2020-2021
Cuatrimestre	Segundo
Idioma en que se imparte	Castellano
Requisitos previos	Ninguno

Equipo docente

Profesor	Miguel Cerrolaza <i>Doctor Ingeniero Industrial</i> miguelenrique.cerrolaza@campusviu.es
-----------------	---

Introducción

Esta asignatura permite que el estudiante se especialice en los conceptos más importantes relacionados con el diseño y modelado de implantes en distintas áreas de la medicina. 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 para fabricar 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. Para ello, se estudiarán a detalle algunos implantes diseñados relacionados con las áreas de traumatología, dental y cardiología.

Objetivos generales

Los objetivos propios de la asignatura son:

- Describir las propiedades básicas de los implantes, su evolución histórica dentro de la medicina sustitutiva y de rehabilitación y sus aspectos éticos y marco legal.
- Analizar las características de los principales materiales usados en implantes biomédicos: metálicos, polímeros, cerámicos, compuestos y biológicos.
- Comprender el diseño y modelar implantes usados en ortopedia, traumatología y rehabilitación, e implantes dentales.
- Utilizar herramientas de diseño asistido por computador para el diseño de una prótesis o implante determinado.

Competencias y resultados de aprendizaje

COMPETENCIAS GENERALES y BÁSICAS

CG1: Capacidad de identificar, analizar y proponer soluciones a problemas del ámbito biomédico, usando herramientas de la ingeniería.

CG2: Capacidad para aplicar habilidades y destrezas para realizar un proyecto de investigación o desarrollo, basado en el análisis, la modelización y/o la experimentación.

CG3: Capacidad de usar y gestionar la documentación, legislación, bibliografía, bases de datos, programas y equipos del ámbito de la ingeniería biomédica. CB6: 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.

CB7: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB10: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS DE LA MATERIA A LA QUE PERTENECE LA ASIGNATURA

CE7: Capacidad de modelar matemáticamente y utilizar herramientas de optimización numérica, simulación y cálculo en el ámbito de la ingeniería biomédica.

CE11: Capacidad para analizar, modelar y diseñar aplicaciones biomédicas mediante conocimientos y técnicas avanzadas de biomecánica, biomateriales e ingeniería de tejidos.

CE12: Capacidad de comprender y analizar o modelar aplicaciones de nanotecnología en medicina.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Al finalizar esta asignatura se espera que el estudiante sea capaz de:

- Describir las propiedades básicas de los implantes, su evolución histórica dentro de la medicina sustitutiva y de rehabilitación y sus aspectos éticos y marco legal.
- Analizar las características de los principales materiales usados en implantes biomédicos: metálicos, polímeros, cerámicos, compuestos y biológicos.
- Utilizar herramientas de diseño asistido por computador para el diseño de una prótesis o implante determinado.
- Comprender el diseño y modelar implantes usados en ortopedia, traumatología y rehabilitación, e implantes dentales.
- Describir las principales aplicaciones de implantes en el sistema cardiovascular.

2. 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.

3. Metodología

1. Materiales docentes

El día de inicio de la asignatura, en el menú de herramientas “Recursos y Materiales”, estará a disposición del estudiante los materiales docentes de la asignatura organizados por carpetas:

- Carpeta “01. Materiales docentes”:
 - Manual de la asignatura: manual que recoge los contenidos teóricos de la asignatura y que ha sido elaborado por el consultor de la materia.
 - Documento multimedia (eLearning – SCORM): documento interactivo que presenta una síntesis de los contenidos más importantes de la asignatura. Permite dar un repaso general a la asignatura antes de las videoconferencias teóricas con el consultor.
- Carpeta “02. Materiales del profesor”:
 - Carpeta donde el profesor de la asignatura subirá material adicional.
- Carpeta “03. Videos de la asignatura”:
 - En este espacio el alumno tendrá a disposición los videos docentes del consultor y experto (según la asignatura). Se trata de clases grabadas que podrán visionarse sin franja horaria a lo largo de toda la materia. En concreto esta asignatura dispone de los siguientes videos:
 - Vídeo introductorio (María Virginia Candal)

2. Clases teóricas

Durante el transcurso de la materia, el profesor responsable de la misma impartirá clases magistrales por videoconferencia, donde se profundizará en temas relacionados con la materia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

3. Actividades guiadas

Con el fin de profundizar y de tratar temas relacionados con cada materia se realizarán varias actividades guiadas por parte del docente a través de videoconferencia. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

4. Tutorías

a. Tutorías colectivas

Se impartirán de forma síncrona mediante videoconferencias al inicio y al final de la materia. En la primera se presentará la materia (profesorado, planificación y material recomendado) y la segunda estará destinada a resolver las dudas planteadas por el alumnado, a su valoración sobre el desarrollo de la materia, y a la preparación de la evaluación. Estas clases deberán seguirse en el horario establecido en la planificación de cada materia, si bien quedarán grabadas para un posible visionado posterior.

b. Tutoría individual

El alumnado podrá resolver sus consultas por correo electrónico y/o a través del apartado de Tutorías dentro del Foro Dudas. Existirá, además, la posibilidad de realizar tutorías individuales mediante sesiones de videoconferencia por petición previa del estudiante en el plazo establecido.

5. Seminario

Como complemento a la materia impartida, en cada asignatura se realizarán actividades participativas sobre revisión bibliográfica, temas de interés y actualidad sobre la materia, temas de iniciación a la investigación o uso de herramientas TIC, que se impartirán por el profesorado de la VIU de forma síncrona mediante la herramienta de videoconferencia.

6. 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. El profesorado propio de la Universidad seguirá teniendo una función de guía, pero se exigirá al estudiante que opine, resuelva, consulte y ponga en práctica todo aquello que ha aprendido. Los trabajos podrán ser realizados de manera individual o grupal.

4. Evaluación

Sistema de evaluación

El Modelo de Evaluación de estudiantes en la VIU se sustenta en los principios del Espacio Europeo de Educación Superior (EEES), y está adaptado a la estructura de formación virtual propia de esta Universidad. De este modo, se dirige a la evaluación de competencias.

Sistema de Evaluación	Ponderación
Portafolios	70%
Colecciones de tareas realizadas por el alumnado y establecidas por el profesorado. La mayoría de las tareas aquí recopiladas son el resultado del trabajo realizado dirigido por el profesorado en las actividades guiadas, prácticas, seminarios, tutorías colectivas, etc. Esto permite evaluar, además de las competencias conceptuales, otras de carácter más actitudinal	
Actividades complementarias	30 %
Prueba final de la asignatura	

Criterios de evaluación

Los criterios de evaluación se definirán de manera específica para cada una de las actividades en el transcurso de la asignatura. De todos modos sirva como norma general las pautas que se indican a continuación.

Se establecerá una calificación en los siguientes cálculos y términos:

Nivel de Competencia	Calificación Oficial	Etiqueta Oficial
Muy competente	9 - 10	Sobresaliente
Competente	7 < 9	Notable
Aceptable	5 < 7	Aprobado
Aún no competente	<5	Suspense

5. Actividades formativas

Actividad Formativa	Horas	Presencialidad
Clases expositivas	12	25%
Clases prácticas	8	25%
Tutorías	8	20%
Trabajo autónomo	60	0%
Prácticas con herramientas informáticas	12	30%

6. Bibliografía

a. Bibliografía Básica:

- i. Park, J. (1979). *Biomaterials: An Introduction*. Estados Unidos: Springer.
- ii. Ratner, B., Hoffman, A.S., Schoen, F., Lemons, J.E. (2004). *Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine*. Estados Unidos: Academic Press.
- iii. Viladot, A. (2001). *Lecciones básicas de biomecánica del aparato locomotor*. Estados Unidos: Springer Science & Business Media.

b. Bibliografía Opcional:

- i. 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>
- ii. Lisón, J.F., Sánchez, D., Vera, F.J. (2015). *Biomecánica básica aplicada a la actividad física y el deporte*. España: Paidotribu.
- iii. Wong, J., Bronzino, J., Peterson, D. (2012). *Biomaterials: Principles and Practices*. Estados Unidos: CRC Press.
- iv. Raspall, G. (2006). *Cirugía oral e implantología*. España: Editorial Médica Panamericana.