

viu
.es



Guía didáctica

Biomateriales Avanzados

Título: Máster en Ingeniería Biomédica

Módulo: Optativas

Créditos: 4 ECTS

Código: 18MIBI

Curso: 2020-21

Índice

1. Organización general	3
2. Temario	6
3. Metodología	7
4. Evaluación	9
5. Actividades formativas	10
6. Bibliografía	10

1. Organización general

Datos de la asignatura

MÓDULO	Optativas
ASIGNATURA	Biomateriales Avanzados
Carácter	Optativa
Curso	2020-2021
Cuatrimestre	Primero
Idioma en que se imparte	Castellano
Requisitos previos	Ninguno

Equipo docente

Profesor	<p>Dra. María Virginia Candal Pazos <i>Doctor en Ciencias de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica</i> mariavirginia.candal@campusviu.es</p>
-----------------	---

Introducción

Esta asignatura permite que el estudiante conozca la importancia de la superficie de los biomateriales empleados para la fabricación de los implantes para su correcto desempeño al colocarlo dentro del cuerpo humano. En primer lugar, el estudiante debe ser capaz de describir los fenómenos biológicos que ocurren en la interfase entre el biomaterial del implante y las células del cuerpo humano y conocer las estrategias que se pueden llevar a cabo para mejorar dicha interacción (tratamientos superficiales y recubrimientos). Seguidamente, se busca comprender los principios de la mecanobiología celular y su relación con los biomateriales. Finalmente, se describirán las principales técnicas para caracterizar la composición, estructura, microestructura y propiedades de las superficies y recubrimientos de los biomateriales y conocer las regulaciones y el marco legal de su uso como producto sanitario.

Objetivos generales

Los objetivos propios de la asignatura son:

Analizar las características y tipos de biomateriales, así como la importancia de la superficie de los biomateriales para su desempeño.

Describir los fenómenos biológicos que ocurren en la interfase material-célula y los materiales y estrategias para mejorar esta relación.

Comprender los principios de la mecanobiología celular y su relación con los biomateriales.

Conocer las principales técnicas de manipulación de las superficies de los biomateriales mediante tratamientos superficiales y recubrimientos, y evaluar las más apropiadas de acuerdo a la aplicación.

Describir las principales técnicas para caracterizar la composición, estructura, microestructura y propiedades de las superficies y recubrimientos de los biomateriales.

Conocer y aplicar los procedimientos de obtención de andamiajes (scaffolds) para medicina regenerativa, así como las tendencias actuales en aplicaciones de odontología, oftalmología y otras.

Conocer las metodologías estándar para evaluar los biomateriales y las regulaciones y marco legal de su uso como producto sanitario.

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. 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

CE4. Entender las implicaciones legales, morales y éticas, en lo referente al uso de datos personales.

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

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

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

RA-1 Conocer las características generales de la nanomedicina y nanomateriales usados en las distintas tecnologías.

RA-2 Describir las técnicas nanoquímicas como las metodologías para crear nanoestructuras que sirvan como nanoportadores en aplicaciones médicas y mejorar la biocompatibilidad.

RA-3 Conocer las principales nanotecnologías usadas en la actualidad, los tipos de biosensores utilizados en nanomedicina, los conceptos de sistemas de micro análisis total (uTAS), plataforma micro/nanofluídica, laboratorio en un chip (lab-on-a-chip) y micromatrices (microarrays).

RA-4 Describir las características y aplicaciones de los Sistemas microelectromecánicos biomédicos/biológicos (BioMEMS).

RA-5 Analizar las aplicaciones actuales y tendencias de las nanotecnologías en medicina, incluyendo aplicaciones: de diagnóstico in-vivo e in-vitro, nanosistemas de imagen para diagnóstico y nanobiosensores; de terapia, como liberación y transporte controlado de fármacos y terapia basada en nanopartículas; y nanomedicina regenerativa.

2. Temario

Capítulo 1: Introducción a los biomateriales

- 1.1 Revisión de las características de los biomateriales
- 1.2 Tipos de biomateriales

Capítulo 2: Interacción superficie biomaterial-medio biológico

- 2.1 Adsorción proteica
- 2.2 Procesos de adhesión
- 2.3 Sistema inmunológico y su reacción a los biomateriales.

Capítulo 3: Mecanobiología celular y superficies de materiales.

Capítulo 4: Tratamientos superficiales y recubrimientos de biomateriales

- 4.1 Tratamientos superficiales de biomateriales
- 4.2 Recubrimientos de biomateriales

Capítulo 5: Técnicas de caracterización de la superficie de biomateriales.

Capítulo 6: Aplicaciones de biomateriales y tendencias actuales

- 6.1 Odontología
- 6.2 Oftalmología
- 6.3 Fabricación de andamiajes

Capítulo 7: Evaluación de biomateriales

- 7.1 Evaluación estándar
- 7.2 Evaluación toxicológica
- 7.3 Regulaciones y aspectos legales como producto sanitario

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

Chen, Q., y Thouas, G. (2014). *Biomaterials: A Basic Introduction*. Estados Unidos : CRC Press.

Chen, Q., y Thouas, G. (2014). *Biomaterials: A Basic Introduction*. Florida: CRC Press.

Duffo, G. (2011). Biomateriales. Capítulo 8. En *Materiales y materias primas. Guía didáctica*. Argentina. Recuperado de <http://www.inet.edu.ar/wp-content/uploads/2012/11/biometales.pdf>

Jacobs, C. R., Huang, H., y Kwon, R. Y. (2012). *Introduction to Cell Mechanics and Mechanobiology*. Nueva York: Garland Science.

Mauli, C., Ong, J., Appleford, M., y Mani, G. (2013). *Introduction to Biomaterials: Basic Theory with Engineering Applications*. Cambridge: Cambridge University Press.

Niaounakis, M. (2015). *Biopolymers: Applications and Trends*. Manhattan: Editorial William Andrews.

Van Tienen, T. G., Heijkants, R. G. J. C., Buma, P., De Groot, J. H., y Pennings, A. J. (2002). Tissue ingrowth and degradation of two biodegradable porous polymers with different porosities and pore sizes. *Biomaterials*, 23, 1731-1738,

Yaszemski, M. I. et al. (2004). *Biomaterials in Orthopedics*. Nueva York: Marcel Dekker.