

Curso Académico: ( 2023 / 2024 )

Fecha de revisión: 19-12-2023

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Bioingeniería

Coordinador/a: VELASCO BAYON, DIEGO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 3 Cuatrimestre : 2

**REQUISITOS (ASIGNATURAS O MATERIAS CUYO CONOCIMIENTO SE PRESUPONE)**

Biología Celular y Molecular  
Bioquímica

**COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

RA3: Ser capaces de realizar diseños conceptuales para aplicaciones de bioingeniería de acuerdo a su nivel de conocimiento y comprensión, trabajando en equipo. El diseño abarca dispositivos, procesos, protocolos, estrategias, objetos y especificaciones más amplias que las estrictamente técnicas, lo cual incluye conciencia social, salud y seguridad, y consideraciones medioambientales y comerciales.

RA4: Ser capaces de usar métodos apropiados para llevar a cabo estudios y resolver problemas del ámbito biomédico, en consonancia con su nivel de conocimiento. La investigación implica la realización de búsquedas bibliográficas, el diseño y ejecución de prácticas experimentales, la interpretación de datos, la selección de la mejor propuesta y la comunicación de los conocimientos, ideas y soluciones en el ámbito de su campo de estudio. Puede requerir la consulta de bases de datos, normas y procedimientos de seguridad.

CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CG2: Capacidad para diseñar, redactar y desarrollar proyectos científico-técnicos en el ámbito de la ingeniería biomédica.

CG4: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética, social y profesional de la actividad del ingeniero biomédico. Capacidad de liderazgo, innovación y espíritu emprendedor.

CG7: Redactar, representar e interpretar documentación científico-técnica.

CG10: Conocer la estructura, composición, procesado, propiedades y comportamiento en servicio de las distintas familias de materiales y sus interrelaciones. Ser capaz de seleccionar los materiales en función de sus aplicaciones en biomedicina.

CG15: Capacidad de aplicar técnicas de microfabricación, microfluídica, nanotecnología e impresión en 3 D en el ámbito de los biomateriales.

CG17: Capacidad de aplicar técnicas de ingeniería, microingeniería, nano y biotecnología para la resolución de problemas biomédicos complejos en medicina regenerativa.

ECRT15: Comprender las propiedades de los distintos biomateriales existentes y de las respuestas del organismo a los biomateriales e implantes. Capacidad crítica para evaluar las posibilidades y potenciales aplicaciones de los biomateriales existentes en la actualidad o previsibles en un futuro cercano.

CT1: Capacidad de comunicar los conocimientos oralmente y por escrito, ante un público tanto especializado como no especializado.

CT2: Capacidad de establecer una buena comunicación interpersonal y de trabajar en equipos multidisciplinares e internacionales.

CT3: Capacidad de organizar y planificar su trabajo tomando las decisiones correctas basadas en la

información disponible, reuniendo e interpretando datos relevantes para emitir juicios dentro de su área de estudio.

## OBJETIVOS

Este curso está diseñado para proporcionar una comprensión global del campo multidisciplinar de los biomateriales, centrándose en las respuestas biológicas a los biomateriales y el contexto clínico de su uso. A través de clases magistrales, revisiones de artículos científicos, discusiones en clase y conferencias invitadas, los estudiantes serán introducidos en la Ciencia de los Biomateriales y las interacciones fisiológicas entre el cuerpo y los biomateriales. Se requerirá que los estudiantes adquieran conocimiento y experiencia a partir del análisis de la literatura y se realizarán presentaciones en grupo sobre el estado del arte de las aplicaciones de biomateriales con tecnología de última generación, incluyendo los implantes médicos, órganos artificiales, y andamios para la ingeniería de tejidos.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA

Este curso está diseñado para proporcionar una comprensión general del campo multidisciplinar de los biomateriales. En concreto, se estudiarán diferentes tipos de biomateriales y las respuestas biológicas durante su implantación en el cuerpo humano. Además, se estudiarán las aplicaciones biomédicas de los biomateriales así como el diseño y desarrollo de los productos comerciales.

1. Introducción a Biomateriales: Conceptos básicos.
2. Polímeros e hidrogeles para aplicaciones biomédicas
3. Cerámicas para aplicaciones biomédicas
4. Degradación de los biomateriales
5. Diseño de biomateriales para impresión 3D
6. Modificación de superficies de biomateriales
7. Matriz extracelular y andamios
8. Implantación de biomateriales: inflamación y cicatrización
9. Respuesta inmune a biomateriales
10. Infección, tumorigénesis y calcificación
11. Interacciones de biomateriales con la sangre

## ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

El programa se divide en clases magistrales, sesiones de discusión y de problemas. Para temas específicos, se contará con expertos reconocidos en el campo. Los temas tratados por los expertos invitados son parte de la asignatura y serán evaluados. Los estudiantes tienen que leer los capítulos asignados, artículos, problemas, etc, antes de las clases correspondientes. En las secciones de discusión y problemas, se presentarán y discutirán artículos científicos pertinentes.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### METODOLOGÍA DOCENTE

La metodología de la enseñanza se basará principalmente en clases magistrales, seminarios y sesiones prácticas. Las clases de tutoría se llevará a cabo antes del examen final a petición del estudiante.

La asistencia a clases magistrales y seminarios no es obligatoria. Sin embargo, la no asistencia a cualquier prueba resultará en una puntuación de 0 en dicha parte de la evaluación (ver más abajo).

### CALIFICACIONES:

Puntuación total: 10 puntos

Evaluación continua: 7 puntos sobre 10

Examen final: 3 puntos sobre 10

**EVALUACIÓN CONTINUA:** 70% de la puntuación final de la asignatura. La evaluación continua incluye dos componentes:

- 1) Dos exámenes: 5,8 puntos de la puntuación total (2,9 puntos cada uno). Los exámenes se llevarán a cabo principalmente en el horario de las clases magistrales o seminarios. Los tests eliminarán materia y el temario no se incluirá en el examen final.
- 2) Presentación de artículos científicos. 1,2 puntos de la puntuación total.

**EXAMEN FINAL:** El examen final representará el 30% de la puntuación final (3 puntos de la puntuación total). La puntuación mínima en el examen final es de 4 sobre 10 sin tener en cuenta la nota obtenida en la evaluación continua.

**EXAMEN EXTRAORDINARIO:** habrá dos opciones:

- a) Examinarse de todo el temario del curso (100% de la nota)
- b) Seguir el mismo criterio que la evaluación continua (70% evaluación continua, 30% examen final)

CONDUCTA ACADÉMICA: A menos que se especifique lo contrario, los exámenes serán a libro cerrado, sin ordenador ni teléfono, o cualquier otra cosa que no sea un instrumento de escritura y el examen en sí mismo. El plagio, el engaño u otros actos de deshonestidad académica no serán tolerados. Cualquier infracción de cualquier tipo dará lugar a una calificación reprobatoria.

|  |    |
|--|----|
| <b>Peso porcentual del Examen Final:</b>           | 30 |
| <b>Peso porcentual del resto de la evaluación:</b> | 70 |

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Chee Kai Chua, Wai Yee Yeong Bioprinting: Principles and Applications, World Scientific Publishing Company, 2015
- David Williams Essential Biomaterials Science, Cambridge University Press, 2014
- Jason A. Burdick and Robert L. Mauck Biomaterials for Tissue Engineering Applications: A Review of the Past and Future Trends, Springer Verlag, 2011
- Johnna S. Temenoff and Antonios G. Mikos Biomaterials: The Intersection of Biology and Materials Science, Prentice Hall, 2009

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Abul K. Abbas, Andrew H. Lichtman and Shiv Pillai Cellular and Molecular Immunology, Saunders, 2011
- Buddy D. Ratner, Allan S. Hoffman, Frederick J. Schoen and Jack E. Lemons Biomaterials Science: An Introduction to Materials in Medicine, Academic Press , 2012
- Clark R.A.F. and Henson P.M. The Molecular and Cellular Biology of Wound Repair, Plenum Press, 1996
- Kay C. Dee, David A. Puleo and Rena Bizios An Introduction to Tissue-Biomaterial Interactions, Wiley-Liss, 2002
- María Vallet-Regí Bio-Ceramics with Clinical Applications, Wiley, 2014