Introducción a los Biomateriales

Curso Académico: (2023 / 2024) **Fecha de revisión: 19/12/2023 14:04:18**

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

RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y 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 biomaterials. 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

Peso porcentual del Examen/Prueba Final:	30
Peso porcentual del resto de la evaluación:	70

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:

Peso porcentual del Examen/Prueba Final:	30
Peso porcentual del resto de la evaluación:	70

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.

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