

Fecha de aprobación: 19/06/2023

Guía docente de la asignatura

Bionanotecnología (25111A2)

Grado	Grado en Biotecnología	Rama	Ciencias				
Módulo	Complementos de Biotecnología	Materia	Bionanotecnología				
Curso	4 ^o	Semestre	2 ^o	Créditos	6	Tipo	Optativa

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Tener cursadas las asignaturas del módulo básico.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Introducción a los ámbitos de la Nanotecnología y de la Bionanotecnología. Biomateriales. Nanotransportadores. Dispersiones coloidales: nanopartículas, nanomulsiones y nanoespumas. Estabilidad Coloidal: Potenciales de interacción. Caracterización de sistemas coloidales. Principales tipos de nanosistemas empleados en Biotecnología y sus aplicaciones reales. Técnicas de estudio de sistemas a escala nanométrica.

COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA**COMPETENCIAS GENERALES**

- CG01 - Capacidad para la modelización, simulación y optimización de procesos y productos biotecnológicos.
- CG05 - Capacidad para comprender los mecanismos de modificación de los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- CG07 - Diseñar nuevos productos a partir de la modificación de organismos y modelización de fenómenos biológicos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE41 - Capacidad para modificar los sistemas biológicos y proponer procedimientos de mejora y utilización de los mismos.
- CE43 - Diseñar nuevos productos biotecnológicos.
- CE45 - Capacidad para modelar y simular procesos y productos biotecnológicos.



COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT03 - Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica y de resolver problemas
- CT08 - Capacidad para la toma de decisiones
- CT09 - Capacidad de trabajar en equipo y en entornos multidisciplinares

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Conocer el ámbito de la bionanotecnología.
- Conocer la estructura de los bionanomateriales.
- Comprender los mecanismos físicos del funcionamiento de los bionanomateriales.

Los objetivos de esta asignatura optativa están extraordinariamente relacionados con los planteados en muchas líneas de investigación en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología con aplicaciones en salud, farmacia, medioambiente, etc y por consiguiente, con investigaciones actuales en Biotecnología.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

Capítulo 1: Introducción

Objetivos de asignatura de Bionanotecnología
¿Qué hacen los bionanotecnólogos? Investigaciones recientes.
Nanotecnología
Nanociencia vs Nanotecnología
Nanociencia
Nanomateriales
Bionanotecnología vs Nanobiotecnología
Programa de la asignatura de Bionanotecnología
Bibliografía
Metodología docente

Capítulo 2: La importancia del tamaño

Hacia lo pequeño: La escala nanométrica
Orígenes de la Nanotecnología
Una larga historia
Limitaciones en Nanotecnología: el sueño del autoensamblaje
Un punto de inflexión
Presente y futuro
Efectos del tamaño nanométrico: efectos superficiales
Bibliografía

Capítulo 3: La Física de lo pequeño

¿Cómo se comportan los materiales a escala nanométrica?
Energía superficial. Tensión superficial.
Propiedades Termodinámicas.
Confinamiento cuántico. Efectos cuánticos.
Propiedades ópticas. Resonancia del Plasmón Superficial
Propiedades magnéticas. Magnetismo de la materia
Bibliografía

Capítulo 4: Parte I: Sistemas coloidales



Introducción

Propiedades eléctricas de las interfaces: doble capa eléctrica

Interacciones entre partículas coloidales

Estabilidad coloidal

Caracterización de sistemas coloidales

Capítulo 4: Parte II: Interfases Fluidas

Definición de interfase fluida

Tensión superficial

Medida de tensión superficial

Estudio de Películas Fluidas

Bibliografía

Capítulo 5: Nanomateriales

Introducción a los tensioactivos

Micelas

Liposomas

Nanosistemas lipídicos

Nanopartículas (NPs) poliméricas

NPs magnéticas

Quantum Dots

NPs metálicas

NPs de carbono

Otros tipos de NPs

Capítulo 6: Aplicaciones biotecnológicas

Aplicaciones biomédicas de la nanotecnología

Vías de administración in vivo

Barreras biológicas

Opsonización

Biodisponibilidad

Capítulo 7: Técnicas a escala nanométrica

Microscopía electrónica (TEM, SEM y criogénica)

Microscopios de efecto túnel y fuerzas atómicas

Microscopía confocal de fluorescencia

Espectroscopía UV-visible-IR y de fluorescencia

Dispersión de luz

Pinzas ópticas

Valoración potenciométrica

Nanoporos

PRÁCTICO

- Taller: Fundamentos de la técnica de Dispersión Dinámica de Luz (dispositivo zeta-sizer)
- Prácticas de Laboratorio:
 - Práctica 1. Síntesis y caracterización de nanopartículas de oro
 - Práctica 2. Síntesis y caracterización de nanopartículas lipídicas
 - Práctica 3. Determinación de la Concentración Crítica de Coagulación (CCC) de un sistema coloidal
 - Práctica 4. Determinación de la Concentración Micelar Crítica (CMC) de surfactantes

BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Introduction to Nanoscience and Nanotechnology. GL Hornyak, HF Tibbals, J. Dutta y JJ Moore. CRC 2008.
- Introduction to BioMEMS. Albert Folch. CRC Press, 2013.
- Understanding Nanomedicine: An Introductory textbook. R. Burgess. Pan Stanford Publishing, 2012.
- A Laboratory Course in Nanoscience and Nanotechnology. Gerrard Eddy Jai Poinern. CRC Press, 2014.
- Colloids in Biotechnology. Monzer Fanun (Ed.) Surfactant Science Series Vol 152. CRC Press, 2011.
- An Introduction to Interfaces and Colloids. The bridge to Nanoscience. John C. Berg, World Scientific, 2010.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Barrañon, A. (2009). (Editor). Research in Nanotechnology Developments. Nova Science. New York.
- Goodsell, D. S. (2004). Bionanotechnology, Lessons from Nature. Ed. Wiley-Liss. California.
- Poole, C.P y Owens, F.J. (2007). Introducción a la nanotecnología. Ed. Reverté. Barcelona.
- Segovia, E. (2006). Los Medicamentos del Futuro. Conferencia impartida en Casa Serrano, Centro Universitario de Los Lagos, Lagos de Moreno, Jal. Octubre 3.
- Bermejo Bermejo, P. A. Serena Domingo. 2017. ¿Qué sabemos de? Los riesgos de la nanotecnología. CSIC y Los Libros de la Catarata.
- C. Fito López 2014. Nanotecnología y efectos adversos en la salud: Nanotoxicología
- Anexo sobre Nanotoxicidad elaborado por los profesores de la asignatura.

ENLACES RECOMENDADOS

<https://unavistacircular.wordpress.com/2013/02/08/aplicando-un-poco-de-imaginacion-el-tamano-de-las-moleculas-i/>
<http://nuevastechnologiasymateriales.com/el-porque-las-diferentes-propiedades-de-las-nano-particulas/>

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Clases de teoría
- MD02 - Clases de prácticas: Prácticas usando aplicaciones informáticas
- MD03 - Clases de prácticas: Prácticas en laboratorio
- MD04 - Clases de prácticas. Clases de problemas
- MD06 - Trabajo autónomo del alumnado
- MD07 - Tutorías

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)



EVALUACIÓN ORDINARIA

Sistema de evaluación de la Adquisición de las Competencias:

Prueba escrita sobre los contenidos de la asignatura (60%)

Resumen de un artículo de investigación (10%)

Realización de las prácticas (30%), dividido en:

- Trabajo en el laboratorio (30%)
- Presentación de los resultados obtenidos en el laboratorio: informe 40%
- Presentación oral de los resultados obtenidos en el laboratorio en forma de póster (30%)

Tanto las prácticas como la prueba escrita deben ser superadas con al menos un 5 sobre 10 para poder aplicar los porcentajes y aprobar la asignatura

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Examen único de toda la asignatura (teoría, prácticas y problemas).

Tanto la parte teórica y de problemas como la parte de prácticas deben ser superadas con al menos un 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

Un examen sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura (70% contenidos teóricos, 30% contenidos prácticos).

Tanto la parte teórica y de problemas como la parte de prácticas deben ser superadas con al menos un 5 sobre 10 para poder aprobar la asignatura

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

