Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE

FONAMENTOS DE NANOTECNOLOGÍA

Coordinación: REY CASTRO, CARLOS

Año académico 2020-21

FONAMENTOS DE NANOTECNOLOGÍA 2020-21

Información general de la asignatura

Denominación	FONAMENTOS DE NANOTECNOLOGÍA
Código	101645
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA
Carácter	

Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
Grado en Biotecnología	3	OPTATIVA	Presencial

Número de créditos de la asignatura (ECTS)	3
Tipo de actividad, créditos y grupos	

Tipo de actividad	PRALAB	PRAULA	TEORIA
Número de créditos	0.4	1.2	1.4
Número de grupos	4	1	1

Coordinación	REY CASTRO, CARLOS
Departamento/s	QUÍMICA
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	30 horas presenciales (14 h teoría + 12 h problemas y casos + 4 h laboratorio) 45 horas no presenciales (20 h teoría + 18 h problemas y casos + 4 h memoria de prácticas + 3 h evaluación) Esta distribución se podrá ver alterada por motivos de seguridad sanitaria relacionados con la epidemia de Covid-19 (parte de las horas presenciales podrían impartirse por videoconferencia).
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.
Idioma/es de impartición	50% castellano 50% inglés (material docente)
Distribución de créditos	36 horas de dedicación a TEORÍA 31 horas de dedicación a PROBLEMAS Y CASOS 8 horas de dedicación a PRÁCTICAS DE LABORATORIO

FONAMENTOS DE NANOTECNOLOGÍA 2020-21

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
REY CASTRO, CARLOS	carlos.rey@udl.cat	4,2	

Información complementaria de la asignatura

El curso está dedicado a revisar los fundamentos físico-químicos que permiten la comprensión de los fenómenos coloidales y interfaciales que tienen lugar a escala nanoscópica, enfocados a las principales aplicaciones de interés en Biotecnología.

Sería conveniente tener superadas las siguientes asignaturas:
101600 Química General y Orgánica
101601 Termodinámica y cinética química
101617 Técnicas Instrumentales

Objetivos académicos de la asignatura

El estudiante, al superar la asignatura, debe ser capaz de:

1. Conocer, analizar y describir las principales características morfológicas de los nanomateriales.

2. Conocer y describir los diferentes tipos de nanomateriales en base a su composición y estructura.

3. Conocer, analizar y describir las propiedades interfaciales y electrocinéticas los nanomateriales.

4. Comprender las bases que rigen las interacciones y la estabilidad de los nanomateriales en agua y fluidos biológicos.

5. Conocer los conceptos y las metodologías empleadas en la síntesis, derivatización y caracterización de nanomateriales para aplicaciones biotecnológicas.

6. Utilizar las técnicas básicas en la dispersión de luz dinámica para caracterizar la estabilidad de las dispersiones de nanopartículas.

7. Comprender, analizar y revisar críticamente documentos científicos relacionados con aplicaciones de la nanobiotecnología y nanomedicina.

8. Conocer las posibles implicaciones ambientales y toxicológicas de los nanomateriales.

Competencias

Competencias generales (según el plan de estudios)

El graduado debe:

• CG4 Conocer y utilizar adecuadamente el vocabulario científico y técnico propio de los diferentes ámbitos de la Biotecnología.

• CG7 Utilizar el método científico para analizar datos y diseñar estrategias experimentales con aplicaciones biotecnológicas.

• CG8 Ser capaz de formarse un juicio crítico sobre las implicaciones de la biotecnología a nivel ético, legal y

ambiental.

• CG9 Ser capaz de desarrollar una actividad profesional de acuerdo con las normativas de seguridad y respeto al medio ambiente y con criterios éticos.

• CG11 Adquirir criterios de elección de las técnicas analíticas más adecuadas para cada caso práctico concreto.

Competencias específicas:

El graduado ha de:

• CE2 Conocer y comprender los fundamentos químicos de los procesos biotecnológicos.

• CE4 Conocer los principios de la física-química y ser capaz de resolver los problemas relacionados con la cinética de las reacciones químicas.

• CE6 Saber relacionar la estructura y la reactividad con las propiedades funcionales de las biomoléculas.

• CE8 Conocer los fundamentos, saber aplicar e interpretar las técnicas instrumentales de aplicación biotecnológica.

• CE13 Conocer y comprender los fundamentos físico-matemáticos de los procesos biotecnológicos.

• CE27 Conocer y saber aplicar técnicas para el análisis de estructuras moleculares y para la detección y cuantificación de metabolitos y de macromoléculas.

• CE38 Conocer la legislación relativa a la obtención y diseminación de nuevos productos, así como de evaluación de riesgos biotecnológicos.

• CE40 Saber juzgar críticamente la información pública sobre las innovaciones biotecnológicas y los riesgos asociados y ser capaz de debatir sobre estos temas con criterios de base científica.

Competencias transversales:

• CT1 Ser capaz de realizar informes escritos y orales comprensibles sobre el trabajo realizado, con una justificación basada en los conocimientos teórico-prácticos conseguidos. (Competencia estratégica de la UdL).

• CT3 Utilizar herramientas y técnicas de la información y comunicación para el análisis de datos y la elaboración de informes orales y escritos y otras actividades formativas y profesionales. (Competencia estratégica de la UdL)

Contenidos fundamentales de la asignatura

Temario Teórico:

Tema 1) Introducción. Características físicas de los nanomateriales. Morfología. Distribuciones de tamaño. Polidispersidad. Área superficial específica.

Tema 2) Clasificación de los nanomateriales. Propiedades químicas. Métodos de síntesis y conjugación. Propiedades interfaciales y reactividad.

Tema 3) Técnicas instrumentales de detección y caracterización. Microscopia electrónica y de fuerza atómica. Dispersión de luz dinámica, estática, y electroforética. Técnicas basadas en la adsorción. Single-particle ICP-MS. Técnicas de fraccionamiento y purificación.

Tema 4) Propiedades interfaciales. Carga superficial y fenómenos electrocinéticos. Estabilidad coloidal. Cinética de agregación.

Tema 5) Comportamiento en fluidos biológicos. Biocompatibilidad. Coronas macromoleculares. Biodisponibilidad, transporte y bioacumulación.

Tema 6) Aplicaciones en biomedicina, medio ambiente, agricultura y alimentación.

Tema 7) Aspectos regulatorios. Impacto ambiental, seguridad alimentaria y laboral.

Actividades Prácticas:

Práctica de laboratorio. Caracterización de la estabilidad de dispersiones de nanopartículas mediante DLS y Laser Doppler Electrophoresis. (4h)

Ejes metodológicos de la asignatura

Cada tema tendrá sesiones presenciales de explicaciones combinadas con actividades prácticas de resolución de casos y actividades no presenciales de trabajo personal y elaboración de trabajos. Estos trabajos deberán presentarse en la fecha señalada.
Los estudiantes dispondrán del material docente del curso en el dossier electrónico de la asignatura. cada actividad práctica será complementada con un guión explicativo con los objetivos y procedimientos a utilizar.

- **Lección magistral**. Aula magistral (TEORÍA, Grupo grande): Explicación de los principales conceptos (14 h de actividad presencial). Estudio: Conocer, comprender y sintetizar conocimientos (20 h de trabajo autónomo del alumno). Evaluación (2 h).
- **Problemas y casos**. Clase participativa (PRAULA, Grupo grande): Resolución de problemas y casos (12 h de actividad presencial). Aprender a resolver problemas y casos, estudiar y realizar memorias (18 h de trabajo autónomo del alumno). Evaluación (1 h).
- **Práctica de Laboratorio** (PRALAB, Grupo pequeño): Ejecución de la práctica: comprender fenómenos, medir, etc. (4 h de actividad presencial). Estudiar y Realizar memoria (4 h de trabajo autónomo del alumno). Los grupos de prácticas de laboratorio, para garantizar la calidad de las prácticas y la seguridad de los estudiantes serán de 5 alumnos como máximo.

Plan de desarrollo de la asignatura

Debido a la excepcionalidad debida al Covid-19 a la hora de empezar el curso 2020-21, la metodología se adaptará a las directrices marcadas por las autoridades académicas. Así, una parte significativa de las horas presenciales de la parte de teoría podrían hacerse en modalidad no presencial (videoconferencia). En cuanto las sesiones de problemas y prácticas, inicialmente está contemplado que se lleven a cabo de forma presencial. En caso de que las circunstancias no lo hicieran posible, se implementarían alternativas en modalidad no presencial.

Sistema de evaluación

- **Lección magistral**: Pruebas escritas sobre la teoría del programa de la asignatura (50%)
- **Problemas y casos**: Entrega de memorias y pruebas orales (30%)
- **Laboratorio**: Entrega de memorias (20%)

PRÁCTICAS

- Es obligatoria la asistencia a la práctica de laboratorio y es imprescindible presentar el informe para aprobar la asignatura. La no asistencia injustificada supone no poder presentarse a las convocatorias de examen.

- Es obligatorio presentarse al laboratorio con bata blanca larga, cerrada y de mangas largas. Calzado cerrado, no se dejará entrar en el laboratorio con sandalias. Gafas y guantes de seguridad de uso obligatorio (disponibles en el laboratorio). Cuaderno y bolígrafo para tomar notas.

- El informe de prácticas tendrá una fecha límite de entrega.

- El informe se puede presentar conjuntamente con la pareja de prácticas.

EXÁMENES:

- La parte de teoría y seminarios se evaluará, principalmente, con 2 exámenes parciales. Estos constarán de preguntas correspondientes a las explicaciones teóricas en clases de teoría y seminarios, preguntas sobre los artículos científicos que se propondrán y preguntas sobre la sesión de prácticas en relación al fundamento, desarrollo experimental, los resultados y las conclusiones finales de la práctica. También se evaluarán los ejercicios que se propongan en las clases de teoría y seminarios.

MEMORIAS:

- Se entregarán memorias escritas con presentación oral sobre las actividades prácticas (casos) que se especifiquen en el comienzo del curso.

Las pruebas de evaluación podrán ser presenciales, semipresenciales o mixtas. Las modalidades en caso de pruebas no presenciales serán las apropiadas entre las que están incluidas en el apartado de Test y cuestionarios del Campus Virtual.

Bibliografía y recursos de información

- W. Norde. (2011). Colloids and Interfaces in Life Sciences and Bionanotechnology, 2nd Ed. CRC Press.
- J. Gregory (2006). Particles in water. Properties and processes. CRC Press.
- J.R. Lead, E.Valsami-Jones (Eds.) (2014) Nanoscience and the Environment. Elsevier.
- M. Baalousha, J.R. Lead (Eds.) (2015) Characterization of Nanomaterials in Complex Environmental and Biological Media. Elsevier
- D.E. Reisner (Ed.) (2009) Bionanotechnology. Global Prospects. CRC Press
- C.M. Niemeyer, C.A. Mirkin (Eds.) (2004). Nanobiotechnology: Concepts, Applications and Perspectives. Wiley-VCH.
- A. Elaissari (Ed.) (2008). Colloidal Nanoparticles in Biotechnology. Wiley