



Guía docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Nanotecnología en Medicina	Código	610G04037	
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Periodo	Curso	Tipo	Créditos
Grado	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5
Idioma	CastellanoGallegoInglés			
Modalidad docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Bioloxía			
Coordinador/a	Fafián Labora, Juan Antonio	Correo electrónico	juan.labora@udc.es	
Profesorado	Becerra Fernandez, Manuel	Correo electrónico	manuel.becerra@udc.es	
	Fafián Labora, Juan Antonio		juan.labora@udc.es	
	Gómez Pérez, Jennifer		i.jennifer.gomez@udc.es	
	Gonzalez Siso, Maria Isabel		isabel.gsiso@udc.es	
Web				
Descripción general	<p>Se pretende que el alumnado tenga una perspectiva de que materiales, moléculas, biomoléculas y tecnologías se utilizan en la nanotecnología con aplicación directa a la medicina, además de los protocolos de preparación y cuáles son las principales herramientas de caracterización que se utilizan. Asimismo, se considerarán las estrategias de modificación para realizar estos nanomateriales biocompatibles, vectorializar su transporte y, en caso necesario, controlar su internalización en las células, y su biodistribución en modelos animales para su empleo en nanotecnología tisular. También consideraremos posibles problemas de toxicidad y algunos ejemplos de las aplicaciones biológicas de estos materiales. Además de conocer los aspectos éticos y legales del empleo de la nanotecnología en el ámbito de la medicina.</p>			

Competencias / Resultados del título	
Código	Competencias / Resultados del título
A1	CE1 - Comprender los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología.
A2	CE2 - Aplicar los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales relacionados con la Nanociencia y Nanotecnología a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa.
A9	CE9 - Evaluar correctamente los riesgos sanitarios y de impacto ambiental asociados a la Nanociencia y la Nanotecnología.
A10	CE10 - Comprender la legislación en el ámbito del conocimiento y la aplicación de la Nanociencia y Nanotecnología. Aplicar principios éticos en este marco.
B3	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
B4	CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado
B8	CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B11	CG6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.
B12	CG7 - Comunicarse de manera efectiva en un entorno de trabajo.
C4	CT4 - Desarrollarse para el ejercicio de una ciudadanía respetuosa con la cultura democrática, los derechos humanos y la perspectiva de género
C5	CT5 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras
C6	CT6 - Adquirir habilidades para la vida y hábitos, rutinas y estilos de vida saludables
C7	CT7 - Desarrollar la capacidad de trabajar en equipos interdisciplinarios o transdisciplinarios, para ofrecer propuestas que contribuyan a un desarrollo sostenible ambiental, económico, político y social.
C8	CT8 - Valorar la importancia que tiene la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en el avance socioeconómico y cultural de la sociedad



Resultados de aprendizaje			
Resultados de aprendizaje	Competencias / Resultados del título		
Sintetizar, preparar y caracterizar biomateriales para su uso en nanomedicina	A1 A2 A9	B3 B4 B8 B12	C5 C7 C8
Conocer las características estructurales de los materiales y principales técnicas para su identificación y caracterización.	A1 A2 A9	B3 B4 B12	C5 C7 C8
Manejar la instrumentación y equipo de laboratorio para experimentos químicos, físicos y biológicos en nanoescala	A1 A2 A9	B3 B4 B8 B12	C5 C7 C8
Interpretar los datos obtenidos a partir de los datos experimentales mediante herramientas software específicas	A1 A2 A9	B3 B4 B8 B12	C5 C7 C8
Comprender y evaluar la legislación en el ámbito del conocimiento y la aplicación de la Nanociencia y Nanotecnología en medicina. Aplicar principios éticos en este marco.	A1 A2 A9 A10	B3 B4 B11 B12	C4 C5 C6 C7 C8

Contenidos	
Tema	Subtema
Tema 1. Concepto de nanomedicina	Nanopartículas en ambientes biológicas, biocompatibilidad, estabilidad y agregación. Funcionalización de nanomateriales y su aplicación a la nanomedicina. Rutas de administración de nanomateriales, avances e inconvenientes y obstáculos a superar. Tráfico celular. Barreras biológicas. Nanomateriales inteligentes: aplicaciones en terapia y diagnóstico.. Nanomateriales y respuesta inmune.
Tema 2. Nanodiagnóstico in vitro: nanosensores y dispositivos integrados	Nanodiagnóstico: Introducción al diagnóstico médico. Biosensores y dispositivos integrados de interés médico. Biosensores: definición, características y aplicaciones. Bioreceptores y nanodispositivos analíticos. Biomarcadores. Técnicas de diagnóstico basadas en inmunoensayo (Dot blot, Western blot, ELISA, citometría de flujo, flujo laminar). Técnica de diagnóstico basado en sensores plasmónicos (SERS, SEF, FRET). Técnicas de diagnóstico basadas en plataformas de microfluídica (lab on a chip).
Tema 3. Nanodiagnóstico in vivo: diagnóstico por imagen	Nanociencia y nanotecnología en técnicas médicas de imagen. Fundamentos básicos de las diferentes técnicas de imagen médica: Ultrasonido, Resonancia Magnética de Imagen, Tomografía Computerizada. Tomografía por Emisión de Positrones, Agentes de Contraste. Comparativa de las diferentes modalidades de imagen.
Tema 4. Nanotecnología tisular	Nanofabricación y caracterización de andamiajes. Geles y sistemas autoensamblados. Composites. Flúidos supercríticos y aerogeles. Electrospinning y bioimpresión. Ingeniería de tejidos. Introducción a la medicina regenerativa: procesos de regeneración, fibrosis, andamiaje vs. implante. Modulación celular a través de la biomecánica, adhesión celular, rugosidad y nanoestructura. Sistemas de liberación de sustancias activas con aplicación en medicina regenerativa: sistemas de liberación de fármacos convencionales, liberación sostenida de proteínas, terapias génicas.



Tema 5. Nanocirugía	Nanotecnología para la hemostasia durante la cirugía. Catéteres con biosensores para cirugía mínimamente invasiva. Cirugía a nanoescala. Nanorobótica para cirugía.
Tema 6. Nanotoxicología	Toxicidad de las nanopartículas. Compatibilidad sanguínea. Vías de exposición. Acumulación y depósitos de nanopartículas en tejidos. Medidas para reducir la toxicidad de las nanopartículas. Efectos ambientales de las nanopartículas. Regulación de la FDA e EMA para los productos nanobiotecnológicos.
Tema 7. Aspectos éticos e legais	Aspectos éticos e legais de nanotecnología en medicina

Planificación				
Metodologías / pruebas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciales y virtuales)	Horas trabajo autónomo	Horas totales
Prácticas de laboratorio	A9 B3 B4 B8 B11 B12 C7	10	20	30
Trabajos tutelados	A2 A10 B3 B4 B8 B11 B12 C4 C7	7	14	21
Prueba mixta	A1 A2 A9 A10 B3 B8 C8	5.5	0	5.5
Sesión magistral	A1 A2 A9 A10 C5 C6 C8	18	36	54
Atención personalizada		2	0	2

(*) Los datos que aparecen en la tabla de planificación són de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de los alumnos

Metodologías	
Metodologías	Descripción
Prácticas de laboratorio	Desarrollo de técnicas de uso actual en la investigación de nanociencia en medicina, que complementan los conocimientos impartidos en la sesión magistral
Trabajos tutelados	Actividad final que refleje el dominio teórico y metodológico de la materia
Prueba mixta	Prueba mixta utilizada para la evaluación del aprendizaje
Sesión magistral	Los temas de la materia serán impartidos por los profesores con la ayuda de medios audiovisuales. La documentación pertinente se pondrá a la disposición de los alumnos en el Campus Virtual

Atención personalizada	
Metodologías	Descripción
Trabajos tutelados Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio. Para el alumnado se realizarán tutorías personalizadas centradas en la orientación para la realización de problemas, resolución de dudas y aclaraciones. Esta atención personalizada se llevará a cabo a lo largo del curso y previa solicitud del alumnado. Trabajo tutelado. El alumnado también podrá solicitar tutorías personalizadas directas y/o virtuales y resolver dudas concretas por correo electrónico.

Evaluación			
Metodologías	Competencias / Resultados	Descripción	Calificación



Prueba mixta	A1 A2 A9 A10 B3 B8 C8	Prueba que puede integrar preguntas tipo de pruebas de ensayo y preguntas tipo de pruebas objetivas. En cuanto a preguntas de ensayo, recoge preguntas abiertas de desarrollo. Además, en cuanto preguntas objetivas, puede combinar preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación múltiple.	60
Trabajos tutelados	A2 A10 B3 B4 B8 B11 B12 C4 C7	El alumnado llevará a cabo un trabajo en grupos o individualmente y presentación oral relacionados con algún tema de la materia	25
Prácticas de laboratorio	A9 B3 B4 B8 B11 B12 C7	Las prácticas de laboratorio se consideran una actividad de asistencia obligatoria para superar la materia. La evaluación de los conocimientos adquiridos se evaluará por una memoria de prácticas desarrollada por el alumnado	15

Observaciones evaluación

Las PRÁCTICAS DE LABORATORIO son obligatorias. La ausencia a prácticas debe estar debidamente justificada para superar la materia.

Primera y segunda oportunidad: Para superar la materia debe alcanzarse un 5 en la prueba mixta. Si la cualificación resultante de la suma de todas las actividades evaluables fuera igual o superior a 5, pero no se reuniera el requisito indicado, la cualificación sería 4,0 (suspense).

La prueba mixta puede estar compuesta por cualquiera de las siguientes modalidades y/o una combinación de varias: Preguntas de ensayo: preguntas abiertas de desarrollo, preguntas de respuesta múltiple (pudiendo ser verdaderas una o varias de las respuestas), preguntas de ordenación, preguntas de respuesta breve, preguntas de discriminación, preguntas de completar, preguntas de asociación.

Se considera No Presentado (NP) cuando el alumno no se presente a la prueba del período oficial de evaluación.

En la realización de los trabajos de la materia, el plagio y la utilización de material no original, incluido aquel obtenido a través de internet, sin indicación expresa de su origen y, si es el caso, el permiso de su autor/a, será calificado con suspenso (0,0) en la actividad. Si durante la realización de un examen algún/a estudiante copia, esto implicará la obtención de un suspenso (0,0) en la materia en la convocatoria correspondiente.

Sistemas de cualificación: Numérico desde el 0 al 10, siendo 10 la máxima cualificación y 5 el aprobado. El sistema de cualificaciones se expresará mediante cualificación numérica de acuerdo con el establecido en el art. 5 del Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre (BOE 18 de septiembre), por lo que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de cualificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional. Sistema de cualificaciones: 0-4.9=Suspense, 5-6.9=Aprobado, 7-8.9=Notable, 9-10=Sobresaliente, 9-10 Matrícula de Honor (Graciable).

Las matrículas de honor se concederán preferentemente entre los alumnos que alcancen la cualificación igual o superior a 9 en la primera oportunidad de la convocatoria (enero).

En caso del alumnado con dedicación a tiempo parcial y dispensa de exención de asistencia, podrán adoptarse medidas adicionales para que pueda superar la materia tales como flexibilidad en el plazo de entrega de trabajos, flexibilidad en el horario de prácticas o la realización de una prueba global de evaluación de los resultados del aprendizaje.

La realización fraudulenta de las pruebas o actividades de evaluación, una vez comprobada, implicará directamente la calificación de suspenso "0" en la materia en la oportunidad correspondiente.

Fuentes de información

Básica	<ul style="list-style-type: none"> - Yi Ge, Songjun Li, Shenqi Wang, Richard Moore (2014). Nanomedicine: Principles and Perspectives &quot;Nanostructure Science and Technology&quot;, Springer - A Villaverde (2011). Nanoparticles in translational science and medicine. &quot;Progress in Molecular Biology and Translational Science&quot;, Elsevier - Dimitrios P. Nikolelis and Georgia-Paraskevi Nikoleli (2018). Nanotechnology and biosensors. Elsevier - Alexandru Mihai Grumezescu (2017). Nano- and Microscale Drug Delivery Systems. &quot;Design and Fabrication&quot;, Elsevier
Complementaria	<ul style="list-style-type: none"> - (). Links to the European Technology Platform for Nanomedicine. http://www.etp-nanomedicine.eu/public. - (). Center for Cancer Nanotechnology Excellence and Translation, Stanford University. http://nano.cancer.gov/action/programs/stanford/ - (). The International Association of Nanotechnology . http://www.ianano.org



Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Técnicas de Caracterización de Nanomateriales 2/610G04030
Técnicas de Caracterización de Nanomateriales 1/610G04025
Síntesis y Preparación de Nanomateriales/610G04020
Bioquímica Molecular y Metabólica/610G04023
Biología Celular/610G04003
Laboratorio Básico Integrado/610G04004

Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Máquinas Moleculares/610G04036

Asignaturas que continúan el temario

Nanotecnología en Farmacia/610G04043
Nanofabricación/610G04040

Otros comentarios

Recomendaciones Sostenibilidad Medio Ambiente, Persona e Igualdad de Género. Para ayudar a conseguir un entorno inmediato sostenible y cumplir con el objetivo de la acción número 5: "Docencia e investigación saludable y sostenible ambiental y social" del "Plan de Acción Green Campus de la Facultad de Ciencias". 1.- La entrega de los trabajos documentales que se realicen en esta materia se realizará a través de Moodle, en formato digital sin necesidad de imprimirlos. 2.- Se debe tener en cuenta la importancia de los principios éticos relacionados con los valores de la sostenibilidad en los comportamientos personales y profesionales. 3.- Se facilitará la plena integración del alumnado que, por razones físicas, sensoriales, psíquicas o socioculturales, experimenten dificultades a un acceso idóneo, igualitario y provechoso a la vida universitaria. 4.- Se trabajará para identificar y modificar prejuicios y actitudes sexistas, y se influirá en el entorno para modificarlos y fomentar valores de respeto e igualdad. Asimismo, si se identificaran situaciones adversas por razón de género, se tomarán medidas para corregirlas. 5.- Se entiende que el alumnado universitario debe tener asumidas las capacidades lingüísticas en relación con la expresión oral y escrita. Por tanto, será primordial y se llevará a cabo obligatoriamente la corrección ortográfica (ortografía, acentuación y puntuación), gramatical y léxica en los trabajos y exámenes realizados como condición imprescindible para superar la materia.

(*) La Guía Docente es el documento donde se visualiza la propuesta académica de la UDC. Este documento es público y no se puede modificar, salvo cosas excepcionales bajo la revisión del órgano competente de acuerdo a la normativa vigente que establece el proceso de elaboración de guías