



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Nanotecnoloxía en Medicina		Código	610G04037
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	1º cuatrimestre	Cuarto	Optativa	4.5
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Bioloxía			
Coordinación	Fafián Labora, Juan Antonio		Correo electrónico	juan.labora@udc.es
Profesorado	Becerra Fernandez, Manuel Fafián Labora, Juan Antonio Gómez Pérez, Jennifer Gonzalez Siso, Maria Isabel		Correo electrónico	manuel.becerra@udc.es juan.labora@udc.es i.jennifer.gomez@udc.es isabel.gsiso@udc.es
Web				
Descrición xeral	<p>Preténdese que o alumnado teña unha perspectiva de que materiais, moléculas, biomoléculas e tecnoloxías utilízanse na nanotecnoloxía con aplicación directa á medicina, ademais dos protocolos de preparación e cales son as principais ferramentas de caracterización que se utilizan. Así mesmo, consideraranse as estratexias de modificación para realizar estes nanomateriais biocompatibles, vectorializar o seu transporte e, en caso necesario, controlar o seu internalización nas células, e a súa biodistribución en modelos animais para o seu emprego en nanotecnoloxía tisular. Tamén consideraremos posibles problemas de toxicidade e algúns exemplos das aplicacións biolóxicas destes materiais. Ademais de coñecer os aspectos éticos e legais do emprego da nanotecnoloxía no ámbito da medicina.</p>			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do 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 da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
Sintetizar, preparar e caracterizar biomateriales para o seu uso en nanomedicina	A1 A2 A9	B3 B4 B8 B12	C5 C7 C8
Coñecer as características estruturais dos materiais e principais técnicas para a súa identificación e caracterización	A1 A2 A9	B3 B4 B12	C5 C7 C8
Manexar a instrumentación e equipo de laboratorio para experimentos químicos, físicos e biolóxicos en nanoescala	A1 A2 A9	B3 B4 B8 B12	C5 C7 C8
Interpretar os datos obtidos a partir dos datos experimentais mediante ferramentas software específicas	A1 A2 A9	B3 B4 B8 B12	C5 C7 C8
Comprender e avaliar a lexislación no ámbito do coñecemento e a aplicación da Nanociencia e Nanotecnoloxía en medicina. Aplicar principios éticos neste marco.	A1 A2 A9 A10	B3 B4 B11 B12	C4 C5 C6 C7 C8

Contidos	
Temas	Subtemas
Tema 1. Concepto de nanomedicina	Nanopartículas en ambientes biolóxicas, biocompatibilidade, estabilidade e agregación. Funcionalización de nanomateriales e a súa aplicación á nanomedicina. Roteiros de administración de nanomateriales, avances e inconvenientes e obstáculos a superar. Tráfico celular. Barreiras biolóxicas. Nanomateriales intelixentes: aplicacións en terapia e diagnóstico.. Nanomateriales e resposta inmune.
Tema 2. Nanodiagnóstico in vitro: nanosensores e dispositivos integrados	Nanodiagnóstico: Introducción ao diagnóstico médico. Biosensores e dispositivos integrados de interese médico. Biosensores: definición, características e aplicacións. Bioreceptores e nanodispositivos analíticos. Biomarcadores. Técnicas de diagnóstico baseadas en inmunoensayo (Dot blot, Western blot, ELISA, citometría de fluxo, fluxo laminar). Técnica de diagnóstico baseado en sensores plasmónicos (SERS, SEF, FRET). Técnicas de diagnóstico baseadas en plataformas de microfluídica (lab on a chip).
Tema 3. Nanodiagnóstico in vivo: diagnóstico por imaxe	Nanociencia e nanotecnoloxía en técnicas médicas de imaxe. Fundamentos básicos das diferentes técnicas de imaxe médica: Ultrason, Resonancia Magnética de Imaxe, Tomografía Computerizada. Tomografía por Emisión de Positrones, Axentes de Contraste. Comparativa das diferentes modalidades de imaxe.
Tema 4. Nanotecnoloxía tisular	Nanofabricación e caracterización de estadas. Xeles e sistemas autoensamblados. Composites. Flúidos supercríticos e aerogeles. Electrospinning e bioimpresión. Enxeñería de tecidos. Introducción á medicina regenerativa: procesos de rexeneración, fibrose, estadas vs. implante. Modulación celular a través da biomecánica, adhesión celular, rugosidade e nanoestrutura. Sistemas de liberación de substancias activas con aplicación en medicina regenerativa: sistemas de liberación de fármacos convencionais, liberación sostida de proteínas, terapias xénicas.



Tema 5. Nanociruxía	Nanotecnoloxía para a hemostasia durante a ciruxía. Catéteres con biosensores para cirurxía minimamente invasiva. Cirurxía a nanoescala. Nanorobótica para cirurxía.
Tema 6. Nanotoxicoloxía	Toxicidade das nanopartículas. Compatibilidade sanguínea. Vías de exposición. Acumulación e depósitos de nanopartículas en tecidos. Medidas para reducir a toxicidade das nanopartículas. Efectos ambientais das nanopartículas. Regulación da FDA para os produtos nanobiotecnolóxicos
Tema 7. Aspectos éticos e legais	Aspectos éticos e legais da nanotecnoloxía en medicina

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Prácticas de laboratorio	A9 B3 B4 B8 B11 B12 C7	10	20	30
Traballos tutelados	A2 A10 B3 B4 B8 B11 B12 C4 C7	7	14	21
Proba mixta	A1 A2 A9 A10 B3 B8 C8	5.5	0	5.5
Sesión maxistral	A1 A2 A9 A10 C5 C6 C8	18	36	54
Atención personalizada		2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientativo, considerando a heteroxeneidade do alumnado

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de técnicas de uso actual na investigación de nanociencia en medicina, que complementan os coñecementos impartidos na sesión maxistral
Traballos tutelados	Actividade final que reflecta o dominio teórico e metodolóxico da materia
Proba mixta	Proba mixta utilizada para a avaliación da aprendizaxe
Sesión maxistral	Os temas da materia serán impartidos polos profesores coa axuda de medios audiovisuais. A documentación pertinente poñerase á disposición dos alumnos no Campus Virtual

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Traballos tutelados Prácticas de laboratorio	Prácticas de laboratorio. Para o alumnado realizáranse titorías personalizadas centradas na orientación para a realización de problemas, resolución de dúbidas e aclaracións. Esta atención personalizada levará a cabo ao longo do curso e previa solicitude do alumnado. Traballo tutelado. O alumnado tamén poderá solicitar titorías personalizadas directas e/o virtuais e resolver dúbidas concretas por correo electrónico.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba mixta	A1 A2 A9 A10 B3 B8 C8	Proba que pode integrar preguntas tipo de probas de ensaio e preguntas tipo de probas obxectivas. En canto a preguntas de ensaio, recolle preguntas abertas de desenvolvemento. Ademais, en canto a preguntas obxectivas, pode combinar preguntas de resposta múltiple, de ordenación, de resposta breve, de discriminación, de completar e/o de asociación. múltiple.	60



Traballos tutelados	A2 A10 B3 B4 B8 B11 B12 C4 C7	O alumnado levará a cabo un traballo en grupos ou individualmente e presentación oral relacionados con algún tema da materia.	25
Prácticas de laboratorio	A9 B3 B4 B8 B11 B12 C7	As prácticas de laboratorio considéranse unha actividade de asistencia obrigatoria para superar a materia. A avaliación dos coñecementos adquiridos avaliarase por unha memoria de prácticas desenvolvida polo alumnado.	15

### Observacións avaliación

A galego portugués inglés francés catalán vocabulario administrativo vocabulario xurídico vocabulario xeral 2694/10000As PRÁCTICAS DE LABORATORIO son obrigatorias. A ausencia a prácticas debe estar debidamente xustificada para superar a materia.

Primeira e segunda oportunidade: Para superar a materia debe alcanzarse un 5 na proba mixta. Se a cualificación resultante da suma de todas as actividades avaliadas fose igual ou superior a 5, pero non se reunise o requisito indicado, a cualificación sería 4,0 (suspense).

A proba mixta pode estar composta por calquera das seguintes modalidades e/o unha combinación de varias: Preguntas de ensaio: preguntas abertas de desenvolvemento, preguntas de resposta múltiple (podendo ser verdadeiras unha ou varias das respostas), preguntas de ordenación, preguntas de resposta breve, preguntas de discriminación, preguntas de completar, preguntas de asociación.

Considérase Non Presentado (NP) cando o alumno non se presente á proba do período oficial de avaliación.

Na realización dos traballos da materia, o plaxio e a utilización de material non orixinal, incluído aquel obtido a través de internet, sen indicación expresa da súa orixe e, se é o caso, o permiso do seu autor/a, será cualificado con suspense (0,0) na actividade. Se durante a realización dun exame algún/a estudante copia, isto implicará a obtención dun suspense (0,0) na materia na convocatoria correspondente.

Sistemas de cualificación: Numérico desde o 0 ao 10, sendo 10 a máxima cualificación e 5 o aprobado. O sistema de cualificacións exprésase mediante cualificación numérica de acordo co establecido no art. 5 do Real Decreto 1125/2003 do 5 de setembro (BOE 18 de setembro), polo que se establece o sistema europeo de créditos e o sistema de cualificacións nas titulacións universitarias de carácter oficial e validez en todo o territorio nacional. Sistema de cualificacións: 0-4.9=Suspense, 5-6.9=Aprobado, 7-8.9=Notable, 9-10=Sobresaliente, 9-10 Matrícula de Honra (Graciable).

As matrículas de honra concederanse preferentemente entre os alumnos que alcancen a cualificación igual ou superior a 9 na primeira oportunidade da convocatoria (xaneiro).

En caso do alumnado con dedicación a tempo parcial e dispensa de exención de asistencia, poderán adoptarse medidas adicionais para que poida superar a materia tales como flexibilidade no prazo de entrega de traballos, flexibilidade no horario de prácticas ou a realización dunha proba global de avaliación dos resultados da aprendizaxe.

A realización fraudulenta das probas ou actividades de avaliación, unha vez comprobada, implicará directamente a cualificación de suspense "0" na materia na oportunidade correspondente.

### Fontes de información

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

### Recomendacións

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**



Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 2/610G04030

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 1/610G04025

Síntese e Preparación de Nanomateriais/610G04020

Bioquímica Molecular e Metabólica/610G04023

Bioloxía Celular/610G04003

Laboratorio Básico Integrado/610G04004

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Máquinas Moleculares/610G04036

#### Materias que continúan o temario

Nanotecnoloxía en Farmacia/610G04043

Nanofabricación/610G04040

#### Observacións

Recomendacións Sustentabilidade Medio Ambiente, Persoa e Igualdade de Xénero.

Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostible e cumprir co obxectivo da acción número 5: "Docencia e investigación saudable e sostible ambiental e social" do "Plan de Acción Green Campus da Facultade de Ciencias".

1.- A entrega dos traballos documentais que se realicen nesta materia realizarase a través de Moodle, en formato dixital sen necesidade de imprimilos.

2.- Débese ter en conta a importancia dos principios éticos relacionados cos valores da sustentabilidade nos comportamentos persoais e profesionais.

3. Facilitarase a plena integración do alumnado que, por razóns físicas, sensoriais, psíquicas ou socioculturais, experimenten dificultades a un acceso idóneo, igualitario e proveitoso á vida universitaria

4. Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas, e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade. Así mesmo, se se identificasen situacións adversas por razón de xénero, tomaranse medidas para corrixilas.

5. Enténdese que o alumnado universitario debe ter asumidas as capacidades lingüísticas en relación coa expresión oral e escrita. Por tanto, será primordial e levará a cabo obrigatoriamente a corrección ortográfica (ortografía, acentuación e puntuación), gramatical e léxica nos traballos e exames realizados como condición imprescindible para superar a materia.

(\*A Guía docente é o documento onde se visualiza a proposta académica da UDC. Este documento é público e non se pode modificar, salvo casos excepcionais baixo a revisión do órgano competente dacordo coa normativa vixente que establece o proceso de elaboración de guías