



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Nanotecnoloxía en Medio Ambiente	Código	610G04038	
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	BioloxíaFísica e Ciencias da TerraQuímica			
Coordinación	Muniategui Lorenzo, Soledad	Correo electrónico	soledad.muniategui@udc.es	
Profesorado	Álvarez López, Vanessa Díaz Varela, Jose Lopez Mahia, Purificacion Muniategui Lorenzo, Soledad Vidal Vázquez, Eva	Correo electrónico	vanessa.alvarez.lopez@udc.es jose.diaz.varela@udc.es purificacion.lopez.mahia@udc.es soledad.muniategui@udc.es eva.vidal.vazquez@udc.es	
Web				
Descrición xeral	Esta materia céntrase en coñecer o potencial e as principais aplicacións da nanotecnoloxía para proporcionar solucións innovadoras a unha ampla variedade de problemas e desafíos ambientais actuais. Inclúense tecnoloxías e métodos para o control e a redución da contaminación do aire, auga e solo, a detección e monitorización de contaminantes ambientais e o tratamento de medios contaminados. Indicaranse as potenciais aplicacións da nanotecnoloxía na agricultura e nas eficiencia ecolóxica e enerxética. Así como, a importancia da avaliación do impacto das nanopartículas no medio ambiente e o seu ciclo de vida.			

Competencias / Resultados do título	
Código	Competencias / Resultados do título
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.
A3	CE3 - Reconocer y analizar problemas físicos, químicos, matemáticos, biológicos en el ámbito de la Nanociencia y Nanotecnología, así como plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo el uso de fuentes bibliográficas.
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.
B1	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
B2	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
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
B6	CG1 - Aprender a aprender
B7	CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B8	CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B11	CG6 - Comportarse con ética y responsabilidad social como ciudadano/a y como profesional.
C3	CT3 - Utilizar las herramientas básicas de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) necesarias para el ejercicio de su profesión y para el aprendizaje a lo largo de su vida
C5	CT5 - Entender la importancia de la cultura emprendedora y conocer los medios al alcance de las personas emprendedoras



C7	CT7 - Desenvolver a capacidade de traballar en equipos interdisciplinares ou transdisciplinares, para ofrecer propostas que contribúan a un desenvolvemento sosteñible ambiental, económico, político e social.
C8	CT8 - Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico en o avance socioeconómico e cultural da sociedade
C9	CT9 - Ter a capacidade de xestionar tempos e recursos: desenvolver planes, priorizar actividades, identificar as críticas, establecer prazos e cumprilos

Resultados da aprendizaxe			
Resultados de aprendizaxe	Competencias / Resultados do título		
	Identificar as principais técnicas da nanotecnoloxía para a prevención e tratamento de medios contaminados.	A2 A3	B1 B2 B3 B6 B7
Recoñecer as posibilidades da nanotecnoloxía aplicada á agricultura e á eficiencia ecolóxica.	A2 A3	B1 B2 B3 B4 B7 B8	C3 C5 C7 C8
Aplicar a nanotecnoloxía ao medio ambiente e ao sector agrícola.	A2 A3 A9 A10	B2 B7 B8	C3 C5 C7 C8
Recoñecer e aplicar os principios éticos e legais dentro do campo de estudo.	A3 A9 A10	B2 B3 B4 B7	C3 C5 C7 C8
Identificar o ciclo de vida e o posible impacto ambiental das nanopartículas.	A10	B11	C5 C7 C8

Contidos	
Temas	Subtemas
TEMA 1. Calidade Ambiental. Nanotecnoloxía na prevención e tratamento da contaminación ambiental. Aspectos éticos e legais.	Calidade ambiental e importancia da nanotecnoloxía na súa avaliación, na protección do medio ambiente e no tratamento de medios contaminados. Regulamentación para a aplicación de nanomateriales. Nanosensores con aplicación ambiental. Introducción aos métodos de remediación integrada.
TEMA 2. Nanotecnoloxía para prevención da contaminación e tratamento de solos.	Criterios de calidade do solo. Nanotecnoloxías e nanomateriales para o control e descontaminación do solo de contaminantes orgánicos e inorgánicos. Nanosensores para detección e avaliación de contaminantes. Métodos integrativos para a remediación de solos contaminados.
TEMA 3. Nanotecnoloxía na agricultura.	Aplicacións da Nanotecnoloxía no ámbito da agricultura. Lexislación propia do sector agrícola.
TEMA 4. Nanotecnoloxía para prevención da contaminación e tratamento de augas.	Criterios de calidade da auga. Nanotecnoloxías e nanomateriales para o control, purificación e eliminación de contaminantes da auga. Nanosensores no control da calidade da auga.



TEMA 5. Nanotecnoloxía para prevención da contaminación e tratamento do aire.	<p>Cráterios de calidade do aire ambiente e interior e emisións atmosféricas.</p> <p>Nanotecnoloxías e nanomateriales para o control e redución da contaminación do aire. Nanosensores para a avaliación da calidade do aire.</p>
TEMA 6. Nanopartículas: ciclo de vida e impacto ambiental.	<p>Fuentes e destino de nanopartículas no medio ambiente. Ciclo de vida das nanopartículas. Potenciais efectos e análises de impacto ambiental das nanopartículas no medio ambiente. Avaliación do risco.</p>
TEMA 7. Nanomateriales para a eficiencia ecolóxica e enerxética.	<p>Aplicacións da Nanotecnoloxía na mellora da eficiencia ecolóxica. Conceptos de eficiencia enerxética. Aplicacións da Nanotecnoloxía para a mellora da eficiencia enerxética.</p>

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais
Seminario	A2 A3 A10 B2 B3 B4 B7 B8 C3 C5 C7 C8 C9	7	18	25
Prácticas de laboratorio	A2 A3 B2 B3 B6 B7 B11 C3 C7 C8	10	15	25
Proba mixta	A2 A3 A10 B3 B7 B8	2.5	0	2.5
Sesión maxistral	A2 A9 A10 B1 B4 B6 B8 B11 C3 C9	18	40	58
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
Seminario	Nos seminarios impartiranse os contidos do tema de Nanotecnoloxía en Agricultura. Neles farase unha revisión das potenciais aplicacións da Nanotecnoloxía no sector agrícola, e o alumnado desenvolverá casos prácticos ad hoc, que requirirán o coñecemento e aplicación non só da tecnoloxía, senón tamén da lexislación propia do sector agrícola.
Prácticas de laboratorio	No laboratorio levará a cabo a resolución de casos prácticos que incluírán unha serie de actividades individuais ou en grupos reducidos para que o/a estudante aprenda a manexar diversas técnicas utilizadas na nanotecnoloxía ambiental. Realizarase unha monitorización en continuo de nanopartículas no aire ambiente nas instalacións do Instituto Universitario de Medio Ambiente (IUMA). O alumnado deberá elaborar unha memoria cunha análise crítica e detallada do traballo realizado. Contéplase a visita a unha empresa do sector de tratamento da auga.
Proba mixta	Proba escrita para avaliar os resultados da aprendizaxe por parte do alumnado. Inclúe preguntas de opción múltiple, de asociación, explicación e resolución de problemas.
Sesión maxistral	Impartiranse os contidos teóricos fundamentais de cada un dos temas empregando medios audiovisuais e/o informáticos. Fomentarase o diálogo e a participación para a correcta comprensión da materia con exemplos prácticos e estudo de casos. Para o seu mellor aproveitamento, o alumnado dispoñerá no Campus Virtual dos materiais docentes de cada tema.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición



Seminario Prácticas de laboratorio	<p>Os seminarios e as prácticas de laboratorio están deseñadas como actividades en grupos reducidos nas que o alumnado participará activamente. Desta maneira, bríndase unha atención personalizada aos estudantes, permitindo un mellor seguimento e orientación da aprendizaxe.</p> <p>Para todos os/as estudantes haberá titorías personalizadas enfocadas na adquisición de coñecementos básicos, a realización de problemas, o estudo de casos prácticos, a resolución de dúbidas e aclaracións. O horario de titorías especificarase ao comezo do curso.</p> <p>O alumnado con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica oficialmente recoñecidas será atendido en réxime de horas de titorías.</p>
---------------------------------------	--

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Seminario	A2 A3 A10 B2 B3 B4 B7 B8 C3 C5 C7 C8 C9	Avaliación continua da elaboración polos alumnos dos casos prácticos, así como do correspondente informe escrito que terán que entregar no prazo establecido polo profesor. Ao comezo dos seminarios proporcionarase a rúbrica utilizada na avaliación desta actividade.	20
Prácticas de laboratorio	A2 A3 B2 B3 B6 B7 B11 C3 C7 C8	Valoraranse tanto o traballo experimental (destreza, actitude, orde, atención) como a elaboración dunha memoria de laboratorio. Terase en conta a comprensión das estratexias e metodoloxías utilizadas na execución de proxectos, a análise crítica e discusión dos resultados e as conclusións.	20
Proba mixta	A2 A3 A10 B3 B7 B8	Proba escrita final onde se avaliarán os coñecementos adquiridos nas sesións maxistras.	60

#### Observacións avaliación



Para un aproveitamento óptimo da materia, os/as estudantes deberán asistir a todas as actividades presenciais.

A realización das prácticas é obrigatoria para a superación da materia.

Primeira oportunidade: para superar a materia é preciso obter en cada unha das partes avaliadas (prácticas de laboratorio, seminarios e proba mixta) unha nota mínima de 4 (sobre 10). A cualificación final obtense aplicando as porcentaxes e as restricións previamente establecidas, sendo necesario unha nota final igual ou superior a 5 (sobre 10).

O/o alumno/para obterá a cualificación de Non presentado cando non realice nin as prácticas de laboratorio nin a proba mixta.

Segunda oportunidade: na segunda oportunidade realizarase a proba mixta cuxa cualificación substituirá á obtida na primeira oportunidade manténdose as cualificacións das prácticas de laboratorio e seminarios na primeira oportunidade. No caso de que un estudante obtivese unha cualificación inferior a 5 nos seminarios, e asistise polo menos a máis do 50% das horas de seminarios, poderá tratar de mellorar a devandita nota mediante unha actividade non presencial semellante á que se expón aos alumnos con dispensa académica. A cualificación final obtense aplicando as porcentaxes e restricións previamente establecidas, sendo necesario unha nota final igual ou superior a 5 (sobre 10). O alumnado avaliado na segunda oportunidade só poderá optar á matrícula de honra se o número máximo destas para o correspondente curso non se cubriu, na súa totalidade, na primeira oportunidade.

Convocatoria adiantada: realizarase a proba mixta cuxa cualificación substituirá á obtida no curso pasado manténdose as cualificacións do resto de actividades avaliadas. A cualificación final obterase @teniendo en cuenta as porcentaxes do curso actual.

En calquera caso, se non se alcanza unha nota mínima de 4/10 en cada unha das partes avaliadas, suspenderase a materia, aínda que a nota final, calculada segundo as porcentaxes correspondentes, sexa igual ou superior a 5/10. Nese caso, a nota final será de 4,5/10.

Sucesivos cursos académicos: o proceso de ensino-aprendizaxe, incluída a avaliación refírese a un curso académico, por tanto, comezará de novo desde cero con cada curso.

Estudantes con recoñecemento de dedicación a tempo parcial e dispensa académica oficialmente recoñecida: aplícanse os mesmos criterios de avaliación indicados anteriormente (salvo na parte de seminarios onde o alumno, tras enviar ao profesor a resolución de concesión de dispensa, recibirá as oportunas instrucións para desenvolver unha actividade alternativa semellante á presencial, pero realizábelo a distancia). A realización das prácticas facilitarase dentro da flexibilidade que permitan os horarios de coordinación e os recursos materiais e humanos.

Durante a realización das probas, en calquera das oportunidades, agás que se indique o contrario, está prohibido o uso de calquera dispositivo con acceso a Internet. Se durante a realización da proba, hai indicios do uso non autorizado deses dispositivos, o/a estudante será expulsado/a da aula, e procederase segundo a normativa vixente, de convivencia universitaria e o regulamento disciplinar do estudantado da UDC.

A realización fraudulenta das probas e/o actividades implicará directamente a cualificación de suspenso ("0") na materia na

convocatoria correspondente, invalidando calquera cualificación obtida en todas as actividades para a seguinte oportunidade, de existir, dentro do mesmo curso académico.



## Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<p>- Barakat, Mohamed Abou El-Fetouh, and Rajeev Kumar. (2022). Nanomaterials for Environmental Applications.. Boca Raton, FL: CRC Press, Taylor &amp; Francis Group</p> <p>- Kharisov, Boris I., Oxana V. Kharissova, and H. V. Rasika Dias. (2014). Nanomaterials for Environmental Protection.. Ed. Boris I. Kharisov, Oxana V. Kharissova, and H. V. Rasika Dias. Hoboken, New Jersey: John Wiley &amp; Sons</p> <p>- Thomas, Sabu, Merin Sara Thomas, and Laly A. Pothan. (2022). Nanotechnology for Environmental Remediation.. Ed. Sabu Thomas, Merin Sara Thomas, and Laly A. Pothan. Hoboken, New Jersey: John Wiley &amp; Sons</p> <p>A primeira referencia bibliográfica está dispoñible na biblioteca da Facultade de Ciencias. A segunda e a terceira referencias están dispoñibles as súas versións en liña.</p>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<p>- Literatura científica e/o técnica actual sobre temas tratados na materia proporcionada polo profesorado (artigos de revisión, titoriais, etc?). - Textos lexislativos (Diario Oficial UE, BOE, DOG etc...).</p>

## Recomendacións

### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 2/610G04030

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 1/610G04025

### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Nanotoxicoloxía/610G04032

### Materias que continúan o temario

## Observacións

Recoméndase levar ao día a materia, realizar a preparación dos seminarios e as prácticas de laboratorio de forma exhaustiva e aproveitarlas para aclarar dúbidas, completando a formación teórica necesaria. Ter coñecementos de inglés e das ferramentas básicas das TIC.

Programa Green Campus Facultade de Ciencias: Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostible e cumprir co punto 6 da "Declaración Ambiental da Facultade de Ciencias (2020)", os traballos documentais que se realicen nesta materia: a) solicitaranse maioritariamente en formato virtual e soporte informático; b) de realizarse en papel: non se empregarán plásticos, realizaranse impresións a dobre cara, empregarase papel reciclado, cando sexa posible, e evitarase a impresión de borradores.

Perspectiva de xénero: tal e como se recolle nas competencias transversais do título (C4), fomentárase o desenvolvemento dunha cidadanía crítica, aberta e respectuosa coa diversidade na nosa sociedade, destacando a igualdade de dereitos do alumnado sen discriminación por cuestión de xénero ou condición sexual. Empregarase unha linguaxe inclusiva no material e no desenvolvemento das sesións. Traballarase para identificar e modificar prexuízos e actitudes sexistas e influirase na contorna para modificalos e fomentar valores de respecto e igualdade.

(\*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