



Guía Docente				
Datos Identificativos				2023/24
Asignatura (*)	Espectroscopía	Código	610G04017	
Titulación	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descritores				
Ciclo	Período	Curso	Tipo	Créditos
Grao	2º cuatrimestre	Segundo	Obrigatoria	6
Idioma	CastelánGalegoInglés			
Modalidade docente	Presencial			
Prerrequisitos				
Departamento	Química			
Coordinación	Canle López, Moisés	Correo electrónico	moises.canle@udc.es	
Profesorado	Canle López, Moisés Fernandez Perez, Maria Isabel	Correo electrónico	moises.canle@udc.es isabel.fernandez.perez@udc.es	
Web	<a href="http://moodle.udc.es/">http://moodle.udc.es/</a>			
Descrición xeral	Esta materia aborda os fundamentos das principais técnicas de espectroscópicas e difracción de caracterización de nanomateriais e nanoestruturas. Preténdese a adquisición dos coñecementos, destrezas e competencias asociados á comprensión e aplicación de ditas técnicas.			

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.
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.
A5	CE5 - Conocer los rasgos estructurales de los nanomateriales, incluyendo las principales técnicas para su identificación y caracterización
A7	CE7 - Interpretar los datos obtenidos mediante medidas experimentales y simulaciones, incluyendo el uso de herramientas informáticas, identificar su significado y relacionarlos con las teorías químicas, físicas o biológicas apropiadas.
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
B6	CG1 - Aprender a aprender
B7	CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.
C2	CT2 - Dominar la expresión y la comprensión de forma oral y escrita de un idioma extranjero
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
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	
· Coñecer os rasgos de estruturas de interese en nanociencia, así como as principais técnicas de caracterización estrutural.		A1	B2
		A2	B3
		A3	
· Saber recoñecer e analizar novos problemas, e ser quen de planexar estratexias para solucionarlos.		A5	B7
		A7	C8



· Saber interpretar os datos procedentes de observacións e medidas no laboratorio.	A7	B2 B3 B6 B7	C3
· Ser capaz de aplicar técnicas espectroscópicas como axuda na identificación de nanoestruturas e nanopartículas.	A2 A3 A5 A7	B2 B3	C2 C8

Contidos	
Temas	Subtemas
1. Introducción á espectroscopía.	Radiación electromagnética e materia. Procesos resonantes e non resonantes. Momento dipolar de transición. Emisión espontánea. Reglas de selección. Tipos de espectros. Poboación dos niveis de enerxía: intensidades. Lei de Lambert-Beer. Factores que determinan a forma e ancho das bandas espectrais. Fundamentos da acción láser.
2. Espectroscopía vibracional.	Simetría en Química. Aplicacións en Espectroscopía. Espectroscopía IR Espectroscopía de perda de enerxía dos electróns: EELS Espectroscopía Raman
3. Espectroscopía electrónica	Espectroscopía UV-Vis Espectroscopía de reflectancia difusa Luminiscencia: fluorescencia, fosforescencia Resonancia do plasmón superficial Efectos cuánticos do tamaño
4. Espectroscopía fotoelectrónica	Espectroscopía UPS Espectroscopía XPS Espectroscopía Auger Outras
5. Introducción ás técnicas de difracción.	Difracción de RX: XRD, SAXS Fluorescencia de RX Difracción de electróns: LEED Difracción de neutróns
6. Microscopía electrónica	Microscopía electrónica de barrido (SEM, SEM-EDS) Microscopía electrónica de transmisión (TEM) Microscopía de forza atómica (AFM)
7. Técnicas de resonancia magnética	Resonancia magnética: NMR, SS-NMR, MAS-NMR Resonancia paramagnética electrónica: EPR
8. Outras espectroscopías	Espectroscopía Mössbauer Espectrometría iónica: RBS, SIMS Espectroscopía de resposta dieléctrica

Planificación				
Metodoloxías / probas	Competencias / Resultados	Horas lectivas (presenciais e virtuais)	Horas traballo autónomo	Horas totais



Seminario	A2 A3 A7 B2 B3 B7 C3	8	16	24
Proba mixta	A1 A2 A5 A7 B2 B3 B7	4	0	4
Presentación oral	A2 A7 B2 B3 C2 C3	2	0	2
Proba de resposta múltiple	A2 A3 A5 B2 B3 B6 B7 C2 C3	8	16	24
Sesión maxistral	A1 A2 A5 A7 B2 B3 C8	31	62	93
Atención personalizada		3	0	3

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

Metodoloxías	
Metodoloxías	Descrición
Seminario	Esta actividade está pensada para ser realizada en grupos o máis reducidos posible, co obxectivo de profundizar dun xeito dinámico e argumentativo nos distintos temas. O seu éxito depende da participación activa.
Proba mixta	Combinación de distintos tipos de preguntas: tipo test e de problemas, resposta breve ou de tipo ensaio, avaliando coñecementos, capacidade de razonamento e espírito crítico.
Presentación oral	Presentación oral dun traballo preparado a partir dos estudos de caso, ou semellante, proposto polo/a profesor/a. A actividade inclúe un debate posterior sobre o tema que é obxecto da presentación.
Proba de resposta múltiple	Ao longo do cuadrimestre, a medida que se avanza na materia, vanse engadindo tests no campus virtual. O alumnado debe responder a estes tests, que computan para a avaliación, nun tempo limitado e breve. O obxectivo é fomentar o estudo paulatino e progresivo da materia.
Sesión maxistral	Exposición con apoio audiovisual ou de pizarra na que se expoñen aspectos fundamentais da asignatura, con posibilidade de participación do alumnado.

Atención personalizada	
Metodoloxías	Descrición
Presentación oral	Trátase de orientar ao alumnado na comprensión do problema plantexado e das posibles estratexias para resolvelo. A súa realización será fixada de forma conxunta entre docentes e alumnado segundo as necesidades. Levarase a cabo no despacho dos docentes. Distribuirase en 12 sesións de 15 min ao longo do cuadrimestre. O alumnado con recoñecemento de adicación a tempo parcial e dispensa académica de exención de asistencia deberá asistir a polo menos unha titoría persoalizada por cada seminario (=8 titorías) e unha por cada dous estudos de casos (=4 titorías), en horario previamente acordado cos docentes, o que se podería complementar con titorías asincrónicas para o resto da materia.

Avaliación			
Metodoloxías	Competencias / Resultados	Descrición	Cualificación
Proba mixta	A1 A2 A5 A7 B2 B3 B7	Exame final con dúas partes, unha de corte teórico (50%) que inclúe preguntas tipo test, de resposta breve e/ou de ensaio, e outra de solución de problemas (50%), na que se avaliará a habilidade na aplicación dos contidos teóricos para a resolución de problemas.	60
Presentación oral	A2 A7 B2 B3 C2 C3	Calidade da información contida na presentación. Habilidades mostradas na presentación. Capacidade para defender o traballo presentado.	20



Proba de resposta múltiple	A2 A3 A5 B2 B3 B6 B7 C2 C3	Tests de resposta múltiple realizados a través do campus virtual. Valórase a adquisición de coñecementos sobre a materia e a capacidade de responder cuestións sobre a mesma nun tempo limitado, poñendo de manifesto claridade nos conceptos. Estos test non se consideran recuperables na segunda oportunidade.	20
----------------------------	-------------------------------	---	----

### Observacións avaliación

Trátase de avaliar a adquisición de coñecementos, a capacidade crítica, de síntese, de comparación, de elaboración, de aplicación e de orixinalidade do alumnado. Para un aproveitamento idóneo da materia, o alumnado debe asistir a todas as actividades presenciais.

Primera oportunidade. Para que se teñan en conta as actividades de estudos de casos e da presentación oral é preciso obter unha cualificación mínima de 4.0/10 en cada unha das dúas partes da proba mixta. A cualificación final obtense aplicando as porcentaxes establecidas e as restricións previamente fixadas.

Segunda oportunidade. Repítese a proba mixta, por considerarse irrepitibles as actividades relativas á proba de resposta múltiple (que reflicte a continuidade e progresividade na adquisición de coñecementos) e a presentación oral (ao non ser posible o debate da mesma con presenza de todo o alumnado). Así, nesta segunda oportunidade a proba mixta pasa a valer un 80% da cualificación final (metade para cada unha das súas partes), que se obtén aplicando as porcentaxes establecidas e as restricións previamente fixadas.

En calquera de ambas oportunidades, de non acadarse unha cualificación mínima de 4.0/10 en cada unha das partes da proba mixta, a asignatura figurará como suspensa aínda que a cualificación final, calculada segundo as porcentaxes correspondentes, sexa igual ou superior a 5/10. Nese caso, a cualificación final será 4.5/10.

Matrículas de honra: no caso de que houberse varios estudantes con idéntica cualificación que poidan optar á MH, e o número de MH dispoñibles sexa inferior ao de estudantes, se lles convocará a unha proba escrita. Os estudantes avaliados na segunda oportunidade só poderán optar a MH se o número destas non foi cuberto na súa totalidade na primeira oportunidade.

Cualificación de "non presentado": aplícase a estudantes que participaran en actividades avaliadas que representen menos (

### Fontes de información

<b>Bibliografía básica</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Guozhong Cao (2004). Nanostructures &amp; nanomaterials. London : Imperial College Press</li><li>- Kurt W. Kolasinski (2012). Surface Science. Foundations of Catalysis and Nanoscience. Chichester : Wiley</li><li>- Rolando M.A. Roque-Malherbe (2010). The Physical Chemistry of Materials. Boca Raton : CRC Press</li><li>- Julio A. Gonzalo, José de Frutos, Jorge García (2002). Solid State Spectroscopies. Basic Principles and Applications. Singapore: World Scientific</li></ul>
<b>Bibliografía complementaria</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- S. Roy Morrison (1990). The Chemical Physics of Surfaces. London: Plenum Press</li><li>- Arthur W. Adamson, Alice P. Gast (1997). Physical Chemistry of Surfaces. Chichester : Wiley</li><li>- D.K. Chakrabarty, B. Viswanathan (2009). Heterogeneous Catalysis. Kent : New Age Science</li><li>- Atkins, Peter W. (2014). Atkins' Physical Chemistry. Oxford : Oxford University Press</li><li>- Levine, Ira N. (2004). Fisicoquímica. Madrid : McGrawhill</li><li>- D. C. Harris (1989). Symmetry and spectroscopy an introduction to vibrational and electronic spectroscopy. New York : Dover</li><li>- A. M. Ellis (2005). Electronic and photoelectron spectroscopy fundamentals and case studies.. Cambridge : Cambridge University Press</li><li>- J. Keeler (2010). Understanding NMR spectroscopy. Chichester : John Wiley and Sons</li><li>- Ooi, Li-ling (2010). Principles of x-ray crystallography. Oxford : Oxford University Press</li></ul> <p>Materiais proporcionados ao longo do curso polos docentes. Materiais proporcionados ao longo do curso polos docentes.</p>

### Recomendacións

#### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Cristalografía Avanzada/610G04042  
Fundamentos de Cuántica/610G04015  
Electricidade e Magnetismo/610G04007  
Química: Enlace e Estrutura/610G04005  
Mecánica e Ondas/610G04002



## Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Síntese e Preparación de Nanomateriais/610G04020

Análise Instrumental/610G04014

## Materias que continúan o temario

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 2/610G04030

Técnicas de Caracterización de Nanomateriais 1/610G04025

Ciencia de Superficies/610G04021

Estado Sólido/610G04022

## Observacións

- Recoméndase revisar con asiduidade os conceptos teóricos introducidos nas leccións maxistras, así como resolver simultaneamente as cuestións en exercicios que se irán propoñendo.- Desaconséllase estudar unicamente polos apuntes de clase. Aconséllase elaborar os propios materiais completando os apuntes.- Recoméndase fortemente facer uso das horas de titoría para aclarar dúbidas e profundizar nos coñecementos.- Programa Green Campus da Facultade de Ciencias. Para axudar a conseguir unha contorna inmediata sostible e cumprir co punto 6 da

"Declaración

Ambiental de la Facultad de Ciencias (2020)", os traballos desta

materia solicitaránse en formato virtual e soporte informático.-Perspectiva de xénero: tal e como se recolle nas competencias transversais do título (C4),

fomentarase o desenvolvemento dunha cidadanía crítica, aberta e respectuosa coa diversidade na nosa sociedade, salientando 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