



## Teaching Guide

Identifying Data				2024/25
Subject (*)	Physics of the Nanoscale	Code	610G04041	
Study programme	Grao en Nanociencia e Nanotecnoloxía			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	2nd four-month period	Fourth	Optional	4.5
Language	SpanishGalicianEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department				
Coordinador	Chobanova , Veronika Georgieva	E-mail	v.chobanova@udc.es	
Lecturers	Chobanova , Veronika Georgieva	E-mail	v.chobanova@udc.es	
Web				
General description				

## Study programme competences / results

Code	Study programme competences / results
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.
A4	CE4 - Desarrollar trabajos de síntesis y preparación, caracterización y estudio de las propiedades de materiales en la nanoescala.
A5	CE5 - Conocer los rasgos estructurales de los nanomateriales, incluyendo las principales técnicas para su identificación y caracterización
A6	CE6 - Manipular instrumentación y material propios de laboratorios para ensayos físicos, químicos y biológicos en el estudio y análisis de fenómenos en la nanoescala.
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.
A8	CE8 - Aplicar las normas generales de seguridad y funcionamiento de un laboratorio y las normativas específicas para la manipulación de la instrumentación y de los productos y nanomateriales.
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
B5	CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
B6	CG1 - Aprender a aprender
B7	CG2 - Resolver problemas de forma efectiva.
B8	CG3 - Aplicar un pensamiento crítico, lógico y creativo.
B9	CG4 - Trabajar de forma autónoma con iniciativa.
B10	CG5 - Trabajar de forma colaborativa.



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.
C1	CT1 - Expresarse correctamente, tanto de forma oral como escrita, en las lenguas oficiales de la comunidad autónoma
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
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
C9	CT9 - Tener la capacidad de gestionar tiempos y recursos: desarrollar planes, priorizar actividades, identificar las críticas, establecer plazos y cumplirlos

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences / results		
Apply the laws of the already learnt physics to the nanoescala.	A1	B1	C1
	A2	B2	C2
	A3	B3	C3
	A4	B4	C4
	A5	B5	C5
	A6	B6	C6
	A7	B7	C7
	A8	B8	C8
		B9	C9
		B10	
		B11	
		B12	
Learn concepts and exclusive theoretical models of the nanoscale.	A1	B1	C1
	A2	B2	C2
	A3	B3	C3
	A10	B4	C4
		B5	C7
		B6	C8
		B7	C9
		B8	
		B9	
		B11	
		B12	



Exotic thermal properties in the nanoescala.	A1 A2	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12	C1 C2 C3 C4 C7 C8 C9
Be able to extend said concepts to the mesoescala (between the nano and the micro)	A1 A2 A3	B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B11 B12	C1 C2 C3 C4 C7 C8 C9

Contents	
Topic	Sub-topic
Electronic properties under confinement	Quantum dots semiconductors Model of strong links
Electronic transport	Electronic transport Ballistic transport
Optical properties	Excitones Particles metallic type Plasmones
Thermal properties	Static and transport properties Thermoelectricity

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student?s personal work hours	Total hours
Oral presentation	A1 A3 A8 B3 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	8	24	32
Problem solving	A1 A2 A3 A5 A10 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 C1 C2 C8 C9	0	12	12
ICT practicals	A2 A4 A5 A6 A7 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 C1 C2 C8 C9	10	5	15



Guest lecture / keynote speech	A1 A2 A3 A5 A10 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B8 B9 B10 B11 B12 C1 C2 C3 C4 C7 C8 C9	17	30	47
Personalized attention		3.5	0	3.5

(\*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
Methodologies	Description
Oral presentation	Oral presentation on a subject of the Physics in the nanoescale to choose at the beginning of the lectures. The use of interactive tools is recommended.
Problem solving	Individual work solving nanoscale physics problems based on practical sessions and course content.
ICT practicals	Practical exercises in mathematics and/or ICT to strengthen the necessary foundation for the expository classes.
Guest lecture / keynote speech	Detailed explanation of the distinct theoretical topics of the subject

Personalized attention	
Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Sessions of follow-up of the continuous evaluation to boost a better knowledge of the matter and clear questions on the general content and the seminar.
Oral presentation	The sessions to be organised by appointment.
ICT practicals	

Assessment			
Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Oral presentation	A1 A3 A8 B3 B4 B5 B6 B8 B9 B10 B11 B12 C1 C2 C3 C4 C5 C6 C7 C8 C9	Oral presentation on a subject of the Physics in the nanoescale to choose at the beginning of the lectures. The use of interactive tools is recommended.	65
Problem solving	A1 A2 A3 A5 A10 B1 B2 B3 B4 B5 B7 B8 B9 B11 B12 C1 C2 C8 C9	Individual work solving nanoscale physics problems based on practical sessions and course content.	35

Assessment comments
To pass the subject, the Final Grade must be greater than or equal to 5.00 points.
All aspects related to "academic exemption", "dedication to study", "continuity", and "academic fraud" will be governed in accordance with the current academic regulations of the UDC.
Students who request to take the exam in the early December session will be governed by the guidelines indicated in the course guide from the previous year.

Sources of information	
Basic	<ul style="list-style-type: none"> <li>- J. H. Davies (1998). The physics of low-dimensional semiconductors. Cambridge University Press</li> <li>- S. Datta (1995). Electronic transport in mesoscopic systems. Cambridge University Press</li> <li>- G. Chen (2005). Nanoscale energy transport and conversion: a parallel treatment of electrons, molecules, phonons, and photons. Oxford University Press</li> </ul>
Complementary	



## Recommendations

### Subjects that it is recommended to have taken before

Solid State/610G04022

Numerical and Statistical Methods/610G04013

Fundamentals of Quantum Theory/610G04015

Physics: Electricity and Magnetism/610G04007

Physics: Mechanics and Waves/610G04002

Fundamentals of Computing Science/610G04010

### Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Quantum Computing/610G04035

### Subjects that continue the syllabus

### Other comments

(\*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.