UNIVERSIDADE DA CORUÑA

Teaching Guide				
Identifying Data				2018/19
Subject (*)	Molecular Materials		Code	610509123
Study programme	Mestrado Universitario en Investigación Química e Química Industrial (Plan 2017)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	Yearly	First	Optional	3
Language	SpanishGalician			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Química			
Coordinador	Pazos Chantrero, Elena	E-mail	elena.pazos@udc.es	
Lecturers	Jimenez Gonzalez, Carlos Pazos Chantrero, Elena	E-mail	carlos.jimenez@udc.es elena.pazos@udc.es	
Web	www.usc.es/gl/centros/quimica/curso/master.html			
General description	A materia completa o módulo de formación Nanoquímica e novos materiais dende o punto de vista molecular. Ademais proporciona panorámicas das aplicacions mais importantes destes materiais			

Study programme competences	
Code	Study programme competences
A1	Define concepts, principles, theories and specialized facts of different areas of chemistry.
A3	Innovate in the methods of synthesis and chemical analysis related to the different areas of chemistry
A4	Apply materials and biomolecules in innovative fields of industry and chemical engineering.
B1	Possess knowledge and understanding to provide a basis or opportunity for originality in developing and / or applying ideas, often within a research context
B4	Students should be able to communicate their conclusions, and the knowledge and the reasons that support them to specialists and non-specialists in a clear and unambiguous manner
B5	Students must possess learning skills to allow them to continue studying in a way that will have to be largely self-directed or autonomous.
B7	Identify information from scientific literature by using appropriate channels and integrate such information to raise and contextualize a research topic
B10	Use of scientific terminology in English to explain the experimental results in the context of the chemical profession
B11	Apply correctly the new technologies to gather and organize the information to solve problems in the professional activity.
B12	Being able to work in a team and adapt to multidisciplinary teams.
C1	CT1 - Elaborar, escribir e defender publicamente informes de carácter científico e técnico
C3	CT3 - Traballar con autonomía e eficiencia na práctica diaria da investigación ou da actividade profesional.
C4	CT4 - Apreciar o valor da calidade e mellora continua, actuando con rigor, responsabilidade e ética profesional.

Learning outcomes			
Learning outcomes	Study programme competences		
O alumnado comprenderá como as propiedades moleculares e as interaccións supramoleculares determinan as propiedades dos materiais moleculares.	AC1 AC3 AC4	BC1 BC4 BC5 BC7 BC10 BC11 BC12	CC1

O alumnado coñecerá os principais tipos de materiais moleculares (cristais líquidos, semiconductores, etc), así como as súas características.	AC1 AC3 AC4	BC1 BC4 BC5 BC7 BC10 BC11 BC12	CC3
O alumnado coñecerá as técnicas utilizadas para o estudo dos materiais moleculares (microscopía óptica de polarización, calorimetría diferencial de barrido, etc).	AC4	BC1 BC5 BC7 BC10 BC11 BC12	
O alumnado terá unha visión xeral das aplicacións mais importantes dos materiais moleculares, tales como pantallas, transistores de efecto campo (FETs), diodos emisores de luz (LEDs), célas solares, sensores e máquinas moleculares	AC1 AC3 AC4	BC1 BC4 BC5 BC7 BC10 BC11	CC4
O alumnado coñecerá as principais características específicas dos materiais moleculares	AC1 AC3 AC4	BC1 BC4 BC5 BC7 BC10 BC12	

Contents	
Topic	**Sub-topic**
TEMA 1. Materiais moleculares: conceptos básicos	Conceptos básicos
TEMA 2. Estruturas moleculares dos principais materiais moleculares	Polímeros conxugados: poliacetilenos, polifenilenvinilenos, politiofenos --estrutura, propiedades e sínteses Compostos policíclicos aromáticos: --bidimensionales: acenos, rilenos, nanografenos, grafeno --estrutura, propiedades e sínteses --tridimensionales: fullerenos, nanotubos de carbono --estrutura, propiedades e sínteses Outros compostos: poliaminas, compostos heterocíclicos, complexos metálicos --estrutura, propiedades e sínteses

TEMA 3. Tipos de materiais moleculares: cristais líquidos, semiconductores, materiais optoelectrónicos, imáns moleculares	Cristais líquidos: -conceptos básicos -clasificación: calamíticos, discóticos -métodos de caracterización: microscopía óptica de polarización, DSC, Raios X -estruturas representativas -propiedades ópticas e eléctricas, interacción con superficies Semiconductores e electrónica molecular: -conceptos básicos (condutividade intrínseca e doping, modelos de bandas e hopping, polarones e solitones) -métodos de caracterización -estruturas representativas Materiais optoelectrónicos: -conceptos básicos (excitones, puntos cuánticos) -estruturas representativas Imáns moleculares
TEMA 4. Dispositivos e aplicacións	Displays e pantallas de cristal líquido. Xanelas intelixentes. Transistores de efecto de campo (FETs) Diodos emisores de luz (LEDs): -iluminación -pantallas Células solares Engrenaxes e máquinas moleculares Sensores

Planning				
Methodologies / tests	**Competencies**	**Ordinary class hours**	**Student?s personal work hours**	**Total hours**
Guest lecture / keynote speech	B1 B4 B5 C4 C3	12	34	46
Seminar	B4 B7 B10 B11 B12	7	7	14
Oral presentation	B4 B7 B10 B11 B12 C1	2	9	11
Mixed objective/subjective test	A1 A4 A3 B1 B4 B5	2	0	2
Personalized attention		2	0	2
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	**Description**
Guest lecture / keynote speech	Clases presenciais teóricas. Clases expositivas (utilización de lousa, computador, canón), complementadas coas ferramentas propias da docencia virtual.
Seminar	- Seminarios realizados con profesorado propio do Máster, ou con profesionais invitados da empresa, a administración ou de outras universidades. Sesións interactivas relacionadas coas distintas materias con debates e intercambio de opinións cos estudantes. - Resolución de exercicios prácticos (problemas, interpretación e procesamento da información, evaluación de publicacións científicas, etc.).
Oral presentation	Realizarase a exposición oral, de forma individual, sobre un tema relacionado cos contidos teóricos da materia
Mixed objective/subjective test	Prográmase un exame final, que permitirá avaliar obxectivamente o grao de asimilación e a capacidade de aplicación dos contidos da materia por parte do alumno

Personalized attention

Methodologies	Description
Seminar	A metodoloxía de ensino proposta baséase no traballo do estudantado, que se converte así no protagonista principal do proceso ensino-aprendizaxe. Para que o estudantado obteña un rendemento óptimo do seu esforzo é capital que exista unha interacción contínua e estreita alumnado-profesorado, de maneira que o último poida guiar ao primeiro neste proceso. Esta interacción darase de maneira especial nos obradoiros e sesións de resolución de problemas. A través da interación alumnado-profesorado, así como das diferentes actividades de avaliación, determinarase ata que punto o alumnado acadou os obxectivos competenciais establecidos en cada unidade temática, e decidirá o alumnado que precisa atención personalizada a través de titorías individualizadas. Polo tanto, periódicamente o profesorado poderá convocar aos alumnos a titorías, que se celebrarán nos horarios máis axeitados para cada estudante, coa intención de que reciban a necesaria orientación. Con independencia das titorías propostas polo profesorado, o estudantado pode acudir a titoría, a petición propia, cantas veces o desexe, e no horario que lle resulte máis adecuado.

Assessment			
Methodologies	**Competencies**	**Description**	**Qualification**
Mixed objective/subjective test	A1 A4 A3 B1 B4 B5	Co propósito de avaliar a adquisición de coñecementos e competencias realizarase unha proba final (de acordo co calendario establecido no Centro). Nesta proba exporanse problemas e cuestións relativas aos contidos da materia, análogos aos realizados durante as sesións presenciais durante o curso	60
Guest lecture / keynote speech	B1 B4 B5 C4 C3	Será avaliada a participación do alumno nas sexións expositivas, a través de preguntas formuladas polo profesor ou a través do debate cos compañeiros.	10
Oral presentation	B4 B7 B10 B11 B12 C1	O alumno presentará de forma oral, ao longo do desenrolo da materia, un ou varios dos resultados obtidos dentro das actividade plantexadas nos seminarios	20
Seminar	B4 B7 B10 B11 B12	Dentro dos seminarios realizaranse unha serie de actividades evaluables: Resolución de problemas e casos prácticos (10%) Realización de traballos e informes escritos	10

Assessment comments

O estudante debe repasar os conceptos teóricos introducidos nos distintos temas utilizando o material de apoio aportado polo profesorado e a bibliografía recomendada para cada tema. Aqueles estudantes que atopen dificultades importantes á hora de traballar as actividades propostas deben consultar ao profesor, co obxetivo de que este poida analizar o problema e axudar a resolver estas dificultades.

A asistencia a todas as actividades avaliables é necesaria para superar a materia. As faltas asociadas a algunha das actividades presenciais (seminarios, presentacións orais, seminarios) deberán ser xustificadas documentalmente, aceptándose so razóns contempladas na normativa universitaria vixente. Para aprobar a materia será preciso obter na proba mixta unha nota igual ou superior ao 4 e conseguir, sumadas as cualificacións de todas as actividades avaliables, unha nota mínima de 5 sobre 10. Por tanto, para os alumnos cunha nota media igual ou superior a 5 que non

alcanzasen a cualificación de 4 na proba mixta, a materia figurará como Suspensa, cunha nota de 4,5 na acta. Os alumnos que participen nun número de actividades avaliables non superior ao 15% obterán a cualificación de Non Presentado.

No que respecta á segunda oportunidade de avaliación, a cualificación da proba mixta de xullo substituirá á obtida na proba mixta de xuño. A cualificación correspondente ás demais actividades avaliables poderase conservar na oportunidade de xullo ou, de maneira alternativa, como parte final da proba de xullo, os alumnos poderán realizar un exercicio avaliable, con actividades análogas ás desenvolvidas nos seminarios durante o curso. Os alumnos avaliados na segunda oportunidade só poderán optar á Matrícula de Honra se o número máximo destas para o correspondente curso non se cubriu na súa totalidade na primeira oportunidade.

Polo que se refire aos sucesivos cursos académicos, o proceso de ensino-aprendizaxe, incluída a avaliación, refírese a un curso académico, e por tanto volvería comezar cun novo curso, incluídas todas as actividades e procedementos de avaliación que sexan programadas para o devandito curso.

Sources of information

Basic	Básica (manuais de referencia).? Molecular Electronics: From Principles to Practice. M. C. Petty, John Wiley & Sons, 2007???Complementaria.? Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology. J. A. Schwarz, C. I. Contescu, Karol Putyera (eds.). New York: Marcel Dekker, 2004? Handbook of Conducting Polymers. T. A. Skotheim, J. R. Reynolds (eds), 3rd ed., Boca Raton: CRC Press, 2007.? http://61.188.205.38:8081/hxgcx/polymer/UploadFiles/swf/???/Handbook%20of%20Conducting%20Polymers,%20Third%20Edition%20-%202%20Volume%20Set.pdf? Organic Optoelectronic Materials. Y. Li (ed), Springer, 2015? Organic Photovoltaics: Materials, Device Physics, and Manufacturing Technologies. C. Brabec, U. Scherf, V. Dyakonov, (eds), 2nd ed., Weinheim: Wiley-VCH, 2014? Organic Photovoltaics: Mechanism, Materials, And Devices. S.-S. Sun, N. S. Sariciftci, (eds.) Boca Raton: Taylor & Francis, cop. 2005? Light-Emitting Diodes. E. F. Schubert, Cambridge: Cambridge University Press, 2003? Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications. F.-G. B?nic?. Chichester: John Wiley, 2012? Introduction to Liquid Crystals Chemistry and Physics. P. J. Collings, London: Taylor & Francis, 2001? Liquid Crystals: Experimental Study of Physical Properties and Phase Transitions. S. Kumar, Cambridge: Cambridge University Press, 2001? Liquid Crystals. S. Chandrasekhar, Cambridge: Cambridge University Press, 1992
Complementary	

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Advanced Techniques for the Characterization of Materials /610509121 Properties of Materials/610509122
Subjects that continue the syllabus
Other comments
É obligatorio ter cursado con anterioridade as materias do módulo de Formación Obligatoria Avanzada e é recomendable cursar as restantes materias do módulo de Nanoquímica e Novos Materiais

(*)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.