



Teaching Guide				
Identifying Data				2016/17
Subject (*)	Materials Moleculares	Code	610509021	
Study programme	Mestrado en Investigación Química e Química Industrial (plan 2016)			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Official Master's Degree	Yearly	First	Optativa	3
Language	Spanish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Química Fundamental			
Coordinador	García Romero, Marcos Daniel	E-mail	marcos.garcia1@udc.es	
Lecturers	García Romero, Marcos Daniel	E-mail	marcos.garcia1@udc.es	
Web				
General description	Esta asignatura completa a formación do módulo de Nanoquímica e Novos Materiais aportando una visión molecular. Proporciona ademais unha panorámica das aplicacións mais importantes de estos materiais			

Study programme competences / results	
Code	Study programme competences / results
A1	Define concepts, principles, theories and specialized facts of different areas of chemistry.
A3	Apply materials and biomolecules in innovative fields of industry and chemical engineering.
A4	Innovate in the methods of synthesis and chemical analysis related to the different areas of chemistry
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.
B13	Assess the human, economic, legal and ethical dimension in professional practice as well as the environmental implications of their work

Learning outcomes		
Learning outcomes	Study programme competences / results	
-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 BC13



O alumnado coñecerá os principais tipos de materiais moleculares (cristais líquidos, semicondutores, etc), así como as súas características.	AC1 AC3 AC4	BC1 BC4 BC5 BC7 BC10 BC11 BC13
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
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), células solares, sensores e máquinas moleculares	AC1 AC3 AC4	BC1 BC4 BC5 BC7 BC10 BC11 BC13

Contents	
Topic	Sub-topic
TEMA 1. Materiais moleculares: conceptos básicos	1.1. conceptos básicos
TEMA 2. Estructuras moleculares dos principais materiais moleculares	2.1 Polímeros conxugados: poliacetilenos, polifenilvinileno, politiofenos -estrutura, propiedades e síntese 2.2 Compostos policíclicos aromáticos -bidimensionais: acenos, rilenos, nanografenos, grafeno -estrutura, propiedades e síntese -tridimensionais: fullerenos, nanotubos de carbono -estrutura, propiedades e síntese 2.3 Outros compostos: poliaminas, compostos heterocíclicos, complexos metálicos -estrutura, propiedades e síntese
TEMA 3. Tipos de materiais moleculares: cristais líquidos, semicondutores, materiais optoelectrónicos, imáns moleculares	3.1 Cristais líquidos -conceptos básicos -clasificación: calamíticos, discóticos -métodos de caracterización: microscopía óptica de polarización, DSC, Raios X -estructuras representativas -propiedades ópticas e eléctricas, interacción con superficies 3.2 Semicondutores e electrónica molecular -conceptos básicos (conductividade intrínseca e doping, modelos de bandas e hopping, polaróns e solitóns) -métodos de caracterización -estructuras representativas 3.3 Materiais optoelectrónicos -conceptos básicos (excitóns, puntos cuánticos) -estructuras representativas 3.4 Imáns moleculares



TEMA 4. Dispositivos e aplicacións.	<p>4.1 Displays e pantallas de cristal líquido. Ventás intelixentes.</p> <p>4.1 Transistores de efecto campo (FETs)</p> <p>4.2 Diodos emisores de luz (LEDs)</p> <p>-iluminación</p> <p>-pantallas</p> <p>4.3 Células solares</p> <p>4.4 Engranaxes e máquinas moleculares</p> <p>4.5 Sensores</p>
-------------------------------------	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies / Results	Teaching hours (in-person & virtual)	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A1 A3 A4	12	34	46
Seminar	A1 A3 A4 B1 B4 B5 B7 B10 B11 B13	7	7	14
Oral presentation	A1 A3 A4 B1 B4 B5 B7 B10 B11 B13	2	9	11
Mixed objective/subjective test	A1 A3 A4 B1 B4 B5 B7 B10 B11 B13	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 pizarra, ordenador, cañón).
Seminar	<p>- 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.</p> <p>- Resolución de exercicios prácticos (problemas, interpretación e procesamento da información, evaluación de publicacións científicas, etc.).</p>
Oral presentation	Realizarase a exposición oral, de forma individual, sobre un tema relacionado cos contidos teóricos da materia.
Mixed objective/subjective test	Prográmase 1 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	<p>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 continua 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 interacción 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 tutorías individualizadas. Polo tanto, periódicamente o profesorado poderá convocar aos alumnos a tutorías, que se celebrarán nos horarios máis axeitados para cada estudante, coa intención de que reciban a necesaria orientación.</p> <p>Con independencia das tutorías propostas polo profesorado, o estudantado pode acudir a tutoría, a petición propia, tantas veces o desexe, e no horario que lle resulte máis adecuado.</p>



Assessment

Methodologies	Competencies / Results	Description	Qualification
Seminar	A1 A3 A4 B1 B4 B5 B7 B10 B11 B13	Dentro dos seminarios realizaranse unha serie de actividades evaluables: Resolución de problemas e casos prácticos (10%) Realización de traballos e informes escritos (10%)	20
Oral presentation	A1 A3 A4 B1 B4 B5 B7 B10 B11 B13	O alumno presentará de forma oral, ao longo do desenrolo da materia, un ou varios dos resultados obtidos dentro das actividade plantexadas nos seminarios.	10
Guest lecture / keynote speech	A1 A3 A4	Será avaliada a participación do alumno nas sesións expositivas, a través de preguntas formuladas polo profesor ou a través do debate cos compañeiros.	10
Mixed objective/subjective test	A1 A3 A4 B1 B4 B5 B7 B10 B11 B13	Co propósito de avaliar a adquisición de coñecementos e competencias realizarase unha proba final (de acordo co calendario establecido no Centro). Nesta proba exponense problemas e cuestións relativas aos contidos da materia, análogos aos realizados durante as sesións presenciais durante o curso.	60

Assessment comments



A avaliación da materia farese

mediante un sistema no que os seus apartados e ponderación serán os seguintes:

1. Avaliación continua 10%
2. Resolución de problemas e casos prácticos 10%
3. Realización de traballos e informes escritos 10%
4. Exposición oral (traballos, informes, etc) 10%
5. Proba mixta final 60%

O estudante debe repasar os

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

A asistencia a todas as

actividades avaliáveis é necesaria para superar a materia. Aa faltas asociadas a algunha das actividades presenciais (seminarios, presentacións orais, seminarios) deberá 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 avaliáveis, 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 avaliáveis 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 avaliáveis poderase conservar na oportunidade de xullo ou, de maneira alternativa, como parte final da proba de xullo, os alumnos poderán realizar un exercicio avaliábel, 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

curros 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.



<p>Basic</p>	<p>1. Molecular Electronics : From Principles to Practice . M. C. Petty, John Wiley & Sons, 2007 2. Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology . New York: Marcel Dekker, 2004 3. Handbook of Conducting Polymers . T. A. Skotheim, R. L. Elsenbaumer, J. R. Reynolds (eds), 2nd ed., New York: Marcel Dekker, 1998 4. Organic Materials for Photonics: Science and Technology. G. Zerbi (ed), Amsterdam: North-Holland, 1993 5. Organic Photovoltaics : Materials, Device Physics, and Manufacturing Technologies. C. Brabec, V. Dyakonov, U. Scherf, (eds). Weinheim: Wiley-VCH, 2010 6. Organic Photovoltaics : Mechanism, Materials, And Devices. S.-S. Sun, N. S. Sariciftci, (eds.) Boca Raton: Taylor & Francis, cop. 2005 7. Light-Emitting Diodes. E. F. Schubert, Cambridge: Cambridge University Press, 2003 8. Molecular Devices and Machines : a Journey into the Nano World. V. Balzani, A. Credi, M. Venturi (eds.), Weinheim: Wiley-VCH, 2003 9. Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications. F.-G. B?nic?. Chichester:John Wiley, 2012 10. Introduction to Liquid Crystals Chemistry and Physics. P. J. Collings, London: Taylor & Francis, 2001 11. Liquid Crystals: Experimental Study of Physical Properties and Phase Transitions. S. Kumar, Cambridge: Cambridge University Press, 2001 12. Liquid Crystals. S. Chandrasekhar, Cambridge: Cambridge University Press, 1992 13. Handbook of Conducting Polymers . T. A. Skotheim, R. L. Elsenbaumer, J. R. Reynolds (eds), 2nd ed., New York: Marcel Dekker, 1998 14. Molecular Magnets: Recent Highlights. W. Linert, M. Verdaguer (eds.). Wien: Springer, 2003 15. Magnetic Properties Of Organic Materials. New York: Marcel Dekker, 1999. 1. Molecular Electronics : From Principles to Practice . M. C. Petty, John Wiley & Sons, 2007 2. Dekker Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology . New York: Marcel Dekker, 2004 3. Handbook of Conducting Polymers . T. A. Skotheim, R. L. Elsenbaumer, J. R. Reynolds (eds), 2nd ed., New York: Marcel Dekker, 1998 4. Organic Materials for Photonics: Science and Technology. G. Zerbi (ed), Amsterdam: North-Holland, 1993 5. Organic Photovoltaics : Materials, Device Physics, and Manufacturing Technologies. C. Brabec, V. Dyakonov, U. Scherf, (eds). Weinheim: Wiley-VCH, 2010 6. Organic Photovoltaics : Mechanism, Materials, And Devices. S.-S. Sun, N. S. Sariciftci, (eds.) Boca Raton: Taylor & Francis, cop. 2005 7. Light-Emitting Diodes. E. F. Schubert, Cambridge: Cambridge University Press, 2003 8. Molecular Devices and Machines : a Journey into the Nano World. V. Balzani, A. Credi, M. Venturi (eds.), Weinheim: Wiley-VCH, 2003 9. Chemical Sensors and Biosensors: Fundamentals and Applications. F.-G. B?nic?. Chichester:John Wiley, 2012 10. Introduction to Liquid Crystals Chemistry and Physics. P. J. Collings, London: Taylor & Francis, 2001 11. Liquid Crystals: Experimental Study of Physical Properties and Phase Transitions. S. Kumar, Cambridge: Cambridge University Press, 2001 12. Liquid Crystals. S. Chandrasekhar, Cambridge: Cambridge University Press, 1992 13. Handbook of Conducting Polymers . T. A. Skotheim, R. L. Elsenbaumer, J. R. Reynolds (eds), 2nd ed., New York: Marcel Dekker, 1998 14. Molecular Magnets: Recent Highlights. W. Linert, M. Verdaguer (eds.). Wien: Springer, 2003 15. Magnetic Properties Of Organic Materials. New York: Marcel Dekker, 1999.</p>
<p>Complementary</p>	

Recommendations	
Subjects that it is recommended to have taken before	
<p>Profundización en Química Analítica/610509001 Profundización en Química Física/610509002 Profundización en Química Orgánica/610509004 Análise Estrutural Avanzado/610509005 Profundización en Química Inorgánica/610509003</p>	
Subjects that are recommended to be taken simultaneously	
<p>Propiedades de Materiais/610509020 Deseño e Desenvolvemento de Materiais Avanzados/610509018 Técnicas de Preparación e Caracterización de Materiais/610509019</p>	
Subjects that continue the syllabus	
Other comments	



É obrigatorio 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.