**CONSEJO SOCIAL
DOCUMENTACIÓN SESIÓN PLENARIA**

FECHA: 22 de abril de 2014

Nº DE DOCUMENTO: 3181

PUNTO ORDEN DEL DÍA:

Aprobación, si procede, de la propuesta de modificación del Máster Universitario en Nanociencia y Nanotecnología Molecular

DOCUMENTACIÓN PRESENTADA POR: Vicerrectorado de Posgrado

Punto 6.2.1 del Orden del Día

MEMORIA DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN NANOCIENCIA Y NANOTECNOLOGÍA MOLECULAR por la Universitat de València (Estudi General), por la Universidad Autónoma de Madrid, por la Universidad de Alicante, por la Universidad de Valladolid, por la Universidad de Castilla La Mancha, por la Universidad de La Laguna y por la Universidad Miguel Hernández de Elche.

Marzo de 2014

La presente memoria representa una modificación del Máster en Nanociencia y Nanotecnología Molecular, que viene impartándose desde el curso 2007-2008.

Debido al cambio de la legislación sobre los estudios de grado, postgrado y doctorado, y con el fin de mejorar la competitividad de los estudiantes de máster, se plantea la transformación del máster de 120 créditos que venía impartándose hasta la fecha, a un máster de 60 créditos.

En el nuevo Programa de Máster, no participa la Universitat Jaume I y se ha incorporado la Universidad Miguel Hernández de Elche.

Por todo ello, se presenta el máster como alta de una nueva propuesta y no como una modificación del programa ya existente y verificado.

Justificación de la modificación:

Toda esta experiencia acumulada durante los 6 años de impartición del máster ha sido muy útil para introducir en el Plan de estudios del Master que aquí presentamos aquellos cambios necesarios para poder reducir el número de créditos de 120 a 60.

Hemos de señalar que esta reducción se debe fundamentalmente a tres motivos:

1) Mejorar la competitividad del master haciéndolo más atractivo para los estudiantes. Debido al cambio de la legislación sobre los estudios de grado, postgrado y doctorado se constata que prácticamente todos los masters nacionales tienen una duración de 60 créditos. Por otra parte, con la puesta en marcha de los estudios de grado y la desaparición de los estudios de licenciatura, se hace innecesario incluir en los créditos del Master asignaturas de las antiguas licenciaturas (en el Master de 120 créditos se podían reconocer hasta 24 créditos de este modo). Por todo ello, resulta muy razonable pasar a un Master de 60 créditos. De hecho, como veremos más adelante, este cambio únicamente supone una reducción del 25% en el número de créditos de las asignaturas teóricas, que pasan de 60 a 45 créditos y que, por consiguiente, permite mantener el contenido del Master sin recurrir a cambios sustanciales en el programa de las asignaturas.

2) Para acceder a los estudios de doctorado sólo son necesarios tener aprobados 60 ECTS del máster.

3) La finalización del Proyecto CONSOLIDER en Nanociencia Molecular, unido a falta de ayudas de movilidad para el profesorado y los estudiantes por parte del MEC, hace insostenible mantener un Master interuniversitario de 120 créditos sin ningún tipo de ayudas institucionales.

Contenido del nuevo plan de estudios:

MÓDULO DE INTRODUCCIÓN AL MÁSTER

MATERIA: M1. Introducción al Máster en Nanociencia y Nanotecnología Molecular: Conceptos básicos. (6 ECTS)

Conceptos básicos sobre terminología química en sistemas moleculares, mecánica cuántica y química computacional, termodinámica estadística, física del estado sólido y ciencia de materiales.

MÓDULO BÁSICO

MATERIA: M2. Métodos de preparación de nanomateriales. Ejemplos de sistemas OD, 1D y 2D (4,5 ECTS)

Métodos de preparación de nanomateriales : aproximaciones descendente (top-down) y ascendente (bottom-up). Métodos de preparación de películas delgadas y multicapas moleculares: depósito químico en fase vapor (CVD), depósito físico en fase vapor (PVD), depósito en fase líquida: spin coating, layer-by-layer, Langmuir-Blodgett, etc. Nanomateriales y nanoestructuras: Nanopartículas, micelas, vesículas, nanohilos, nanotubos, dendrímeros, SAMs, multicapas, heteroestructuras, nanocomposites.

MATERIA: M3. Técnicas físicas de caracterización.

Principios básicos, resolución y tipo de información obtenida; aplicaciones a sistemas moleculares. Microscopías ópticas: Microscopía confocal; Microscopía NSOM (near scanning optical spectroscopy). Microscopías electrónicas: Microscopías de SEM (scanning electron microscopy) y TEM (tunneling electron microscopy). Microscopías de proximidad: Microscopía STM (scanning tunneling microscopy). Microscopía de fuerza atómica (AFM). Microscopía de fuerza magnética (MFM). Técnicas espectroscópicas : Espectroscopías de fotones; espectroscopía de rayos X; espectroscopía electrónica. Técnicas de caracterización y análisis de superficies: Difracción electrónica de alta energía (RHEED) y de baja energía (LEED); espectroscopías electrónicas de superficies: espectroscopía electrónica de rayos X (XPS) y Auger (AES); espectrometrías de masas para superficies.

MATERIA: M4. Técnicas físicas de nanofabricación (3 ECTS)

Litografía óptica y litografía mediante haces de electrones: Fundamento y límites; tipos de resinas utilizadas; diseño de motivos y medida de las dimensiones. Nanofabricación mediante haces de iones. Nanolitografía por nanoimpresión y por microcontacto: Fundamento, tipos de moldes y tipos de impresiones. Métodos basados en las microscopías de proximidad: Método de oxidación local y otras nanolitografías basadas en AFM; nanomanipulación de moléculas; nanofabricación y nanomanipulación basada en STM y SNOM. Aplicación de la AFM a la biología: imágenes y manipulación de biomoléculas, membranas y tejidos.

MATERIA: M5. Conceptos básicos de química supramolecular (3 ECTS)

Naturaleza de las interacciones no-covalentes; Reconocimiento de iones y moléculas. Autoensamblado y auto-asociación molecular; aspectos termodinámicos y cinéticos; autoensamblado mediante enlaces de coordinación, enlaces de hidrógeno y otras interacciones no covalentes. Topología molecular: catenanos, rotaxanos, nudos. Dispositivos moleculares: diadas, interruptores moleculares, puertas lógicas, sensores. Amplificación de señal y efecto antena. Ejemplos biológicos del autoensamblado la auto-asociación y el reconocimiento molecular. Biomáquinas moleculares.

MATERIA: M6. Nanomateriales moleculares: métodos de preparación, propiedades y aplicaciones. (6 ECTS).

Materiales magnéticos moleculares : Diseño, síntesis, caracterización y aplicaciones de i) nanoimanes moleculares; ii) nanopartículas magnéticas obtenidas mediante una aproximación molecular; iii) moléculas magnéticas conmutables; iv) multicapas magnéticas moleculares y materiales magnéticos multifuncionales;. Materiales con propiedades ópticas: Cristales líquidos, materiales para la óptica no lineal, limitadores ópticos, etc.; tipos de organizaciones supramoleculares y aplicaciones. Materiales con propiedades eléctricas: Conductores y superconductores moleculares: estructuras electrónicas, organización sobre superficies e interfases, propiedades y aplicaciones (sensores químicos, transistores de efecto campo (FETs), etc.). Polímeros conductores: Propiedades y aplicaciones. Nanoformas de carbono: Estructuras, propiedades, métodos de obtención y de organización y aplicaciones. Cristales 2D. Aplicaciones de nanomateriales en biomedicina (agentes de contraste, liberación de fármacos, sistemas teragnósticos)

MÓDULO AVANZADO

MATERIA: M7. Uso de la química supramolecular para la preparación de nanoestructuras y nanomateriales (3 ECTS).

Autoensamblado jerárquico y autoorganización: nanoestructuras funcionales y materiales supramoleculares con propiedades físicas o químicas de interés; diseño de arquitecturas biomoleculares; diseño de moléculas funcionales y nanomateriales con un alto nivel de comunicación con los sistemas biológicos y aplicaciones biomédicas de los mismos. Organización de estructuras supramoleculares en superficies: Monocapas autoensambladas (SAMs). Autoensamblado de nanopartículas. Polímeros supramoleculares y polímeros tipo bloque.

M8. Electrónica Molecular (4,5 ECTS).

Introducción y conceptos básicos de la electrónica basada en materiales moleculares y de la electrónica unimolecular. Dispositivos electrónicos moleculares: OFETs, OLEDs y células fotovoltaicas; estructura y tipos dispositivos; fundamentos físicos de su funcionamiento; materiales constituyentes; comparación con los dispositivos inorgánicos. Electrónica unimolecular: conceptos básicos del transporte electrónico coherente a través de moléculas; Técnicas experimentales para la medida del transporte cuántico y fabricación de nanodispositivos moleculares. Modelización teórica del transporte cuántico.

M9. Nanomagnetismo y Espintrónica Molecular (4,5 ECTS).

Investigación de nanoestructuras magnéticas y de interfases magnéticas a través del microscopio de fuerza magnética (MFM) y del microscopio de fuerza de resonancia magnética (MRFM). Estudio de dominios magnéticos mediante la microscopía STM de spin polarizado. Conceptos básicos en espintrónica. Espintrónica orgánica: Fabricación de válvulas de spin moleculares e ingeniería de interfases. Fabricación de dispositivos espintrónicos multifuncionales. Nanoespintrónica molecular: Control eléctrico del spin en nanodispositivos moleculares; computación cuántica con qu-bits magnéticos basados en moléculas.

M10. Temas actuales de nanociencia y nanotecnología molecular (6 ECTS).

Presentación del estado del arte en este área mediante conferencias impartidas por especialistas en la materia.

MÓDULO: TRABAJO FIN DE MÁSTER

M11. Trabajo fin de máster (15 ECTS)

Desarrollo de un trabajo de iniciación a la investigación y defensa del Trabajo Fin de Máster.

A continuación se muestra la tabla de adaptación:

ESTRUCTURA 2006			ESTRUCTURA VERIFICA 2009			NUEVA ESTUCTURA 60 ECTS 2014		
I	CURSO DE NIVELACIÓN	ECTS		CURSO DE NIVELACIÓN	ECTS	MÓDULO INTRODUCCIÓN		
	Asignaturas de las licenciaturas en químicas o físicas a elegir según los estudios previos del alumno. Se pueden convalidar total o parcialmente.	De 0 a 24		Asignaturas de las licenciaturas en químicas o físicas a elegir según los estudios previos del alumno. Se pueden convalidar total o parcialmente.	De 0 a 24	-		
M0	Introducción al Máster en Nanociencia y Nanotecnología Molecular: Conceptos básicos de nivelación	6	B0	Introducción al Máster en Nanociencia y Nanotecnología Molecular: Conceptos básicos de nivelación	6	M1	Introducción al Máster en Nanociencia y Nanotecnología Molecular: Conceptos básicos.	6
II	CORE BÁSICO		CORE BÁSICO			MÓDULO BÁSICO		
M1	Fundamentos de nanofísica.	4,5	B1	Fundamentos en Nanociencia: Conceptos de nanoquímica y nanofísica. Técnicas físicas de caracterización.	15	M2	Fundamentos de nanociencia	4,5
M2	Fundamentos de nanoquímica	4,5				M3	Técnicas físicas de caracterización	4,5
M3	Técnicas de caracterización en nanociencia	6				M4	Técnicas físicas de nanofabricación	3
M5	Métodos de preparación II: Aproximación descendente para la nanofabricación	4,5	B2	Nanoestructuras y nanomateriales moleculares: Métodos de preparación, propiedades y aplicaciones	15	M5	Conceptos básicos de la química supramolecular	3
M4	Métodos de preparación I: Química supramolecular y aproximación ascendente.	4,5				M6	Nanomateriales moleculares: métodos de preparación, propiedades y aplicaciones	6
M6	Nanomateriales moleculares	6						
III	CORE AVANZADO		CORE AVANZADO			MÓDULO AVANZADO		
M7	Uso de la química supramolecular para la preparación de nanoestructuras y nanomateriales.	4.5	B3	Uso de la química supramolecular para la preparación de nanoestructuras y nanomateriales.	4.5	M7	Uso de la química supramolecular para la preparación de nanoestructuras y nanomateriales.	3
M8	Introducción a la electrónica molecular	6	B4	Electrónica y magnetismo molecular: Conceptos básicos, principales avances y aplicaciones	13.5	M8	Electrónica molecular	4,5
M9	Electrónica unimolecular	3				M9	Nanomagnetismo y espintrónica molecular	4,5
M10	Nanomagnetismo molecular	4,5				M10	Temas actuales de nanociencia y nanotecnología molecular	6
M11	Temas actuales de nanociencia y nanotecnología molecular	6	B5	Temas actuales de nanociencia y nanotecnología molecular	6			
INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN			INTRODUCCIÓN A LA INVESTIGACIÓN			MÓDULO TRABAJO FIN DE MÁSTER		
M12	Tesis de Máster I	24	B6	Iniciación a la investigación	24	-	-	-
M13	Tesis de Máster II	12	B7	Trabajo de fin de Máster	12	M11	Trabajo de fin de Máster	15
ECTS Totales a cursar		De 96 a 120		ECTS Totales a cursar	De 96 a 120	ECTS Totales a cursar		
						60		