



66105 - 6. Ejemplos de fabricación de nanodispositivos y sus aplicaciones

Guía docente para el curso 2010 - 2011

Curso: 1, Semestre: 0, Créditos: 8.0

Información básica

Profesores

- **Manuel Arruebo Gordo** arruebom@unizar.es
- **Pilar Cea Mingueza** pilarcea@unizar.es
- **María Reyes Mallada Viana** rmallada@unizar.es
- **Ignacio Gascón Sabaté** igascon@unizar.es
- **Susana De Marcos Ruiz** smarcos@unizar.es
- **Miguel Ángel Urbiztondo Castro** urbiz@unizar.es
- **Antonio Monzón Bescós** amonzon@unizar.es
- **Carlos Sánchez Somolinos** carloss@unizar.es
- **Javier Sesé Monclús** jsese@unizar.es
- **Francisco Balas Nieto** fbalas@unizar.es
- **Victor Sebastián Cabeza** victorse@unizar.es
- **Juan Carlos Vidal Ibáñez** jcvidal@unizar.es
- **María Villarroya Gaudó** maria.villarroya@unizar.es
- **María Pilar Pina Iritia** mapina@unizar.es
- **Santiago Martín Solans** smartins@unizar.es
- **Ismael Pellejero Alcázar** ismapel@unizar.es
- **Patricia Lalueza Valero**
- **Ignacio Giner Parache** iginer@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

El módulo "*Ejemplos de Fabricación de Nanodispositivos*" es obligatorio y consta de 8 créditos ECTS o 200 horas de trabajo del estudiante. De estos 8 créditos, 2 son teóricos y 6 son créditos correspondientes a prácticas de laboratorio. Se

imparte en el segundo cuatrimestre del curso académico. Al igual que el resto de los módulos del máster la impartición y evaluación de este módulo será íntegramente en inglés.

El objetivo de este módulo es que el estudiante pueda llegar a fabricar sus propios nanodispositivos, experimentando las potenciales aplicaciones de éstos y familiarizarse con la aplicación práctica y real de lo estudiado en módulos previos.

Es un módulo principalmente práctico donde los estudiantes fabricarán y caracterizarán sus propios dispositivos, evaluando la aplicación práctica de los mismos. Las clases teóricas se centrarán en explicar el fundamento teórico en el que se basan los nanodispositivos que los alumnos van a fabricar en el laboratorio. Los estudiantes tendrán acceso a sofisticados equipos de fabricación y caracterización.

Dado que toda la titulación se imparte en inglés, los estudiantes deberán tener un nivel medio-alto de este idioma.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Este módulo se cursa en el segundo cuatrimestre, después del módulo 5 por lo que la fecha estimada de comienzo es alrededor de mediados de marzo y se extenderá hasta finales de Mayo.

El horario de las clases y de las prácticas de laboratorio será en sesiones de tarde y el calendario de las mismas así como las fechas de examen se harán públicas antes del comienzo de cada curso académico en la página web del máster: www.unizar.es/nanomat

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:**
Es capaz de identificar y describir con rigor algunos de los desarrollos recientes específicos en investigación que han dado origen a aplicaciones nanotecnológicas.
- 2:**
Identificar oportunidades de aplicación de la teoría y el conocimiento de los fenómenos que tienen lugar en la nanoescala, para la realización de dispositivos y aplicaciones concretas.
- 3:**
Valorar las dificultades reales que conlleva la realización práctica de una idea o concepto.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

En este módulo se describen en detalle ejemplos concretos de aplicaciones nanotecnológicas, explicando el fundamento (fenómeno físico o químico que da origen al desarrollo en cuestión), el planteamiento del problema, las etapas del desarrollo, las dificultades encontradas y el resultado final. Inicialmente para el curso 2010-11 se proponen los ejemplos siguientes: Biosensores. Tamizado molecular con membranas nanoporosas. Diodos orgánicos emisores de luz (OLEDs). Dispositivos nanomagnéticos. Fabricación de dispositivos electrónicos mediante nanolitografía. Nanocomposites conteniendo nanotubos de carbono. Recubrimientos superficiales por autoensamblado.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

En este módulo los estudiantes tendrán la aplicar los conocimientos teóricos obtenidos en los módulos previos del máster (fabricación y caracterización de materiales nanoestructurados) a problemas reales, lo que les llevará a la fabricación de nanodispositivos y a la observación directa de las propiedades de éstos. Con ello se percatarán de forma mucho más realista de las potenciales aplicaciones de la Nanotecnología en campos tan diversos como la electrónica molecular o la nanobiomedicina.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Una vez los estudiantes han asentado sus conocimientos teóricos y han aprendido de forma genérica a preparar materiales nanoestructurados y caracterizarlos, este módulo supone un paso más allá, aplicando dichos conocimientos a la resolución de problemas reales, y creando ellos mismos sus propios dispositivos, lo que les hará más conscientes por un lado de las potenciales aplicaciones de la disciplina que están estudiando, y por otro, también les hará percatarse de las dificultades reales que conlleva la aplicación y salida al mercado de estos dispositivos.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1: Comprender y afrontar con éxito la preparación de nanodispositivos.
- 2: Diseñar y crear nanodispositivos valorando las dificultades reales en la fabricación de los mismos y en los requerimientos para su salida al mercado.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

Este módulo supone la aplicación de los conocimientos teóricos y las destrezas manuales adquiridas por el estudiante al diseño y fabricación de nanodispositivos que puedan tener aplicaciones reales y significativas en el mercado actual. Confiamos además que esta asignatura, en la que los alumnos prepararán dispositivos nanotecnológicos, contribuya a motivar y animar a los estudiantes a afrontar nuevos retos y despierte en ellos nuevas inquietudes.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

- 1: Evaluación de los 2 créditos ECTS dedicados a los aspectos teóricos: Prueba escrita al final del período docente del segundo semestre. En ella se valoran las competencias adquiridas por el alumno en forma de conocimientos teóricos adquiridos sobre los desarrollos recientes específicos en investigación que han dado origen a aplicaciones nanotecnológicas. El examen constará de (1) cuestiones teóricas que incluirán: (i) tema/s a desarrollar y (ii) preguntas tipo “test”.
- 2: Evaluación de los 6 créditos ECTS dedicados a los aspectos prácticos del módulo:
 - a.- Los profesores de prácticas evaluarán las habilidades y destrezas de los alumnos en el laboratorio (50% de la evaluación de los 6 créditos prácticos). En este punto se considerarán aspectos fundamentales como la comprensión previa del modo de funcionamiento del nanodispositivo que se va

a preparar, puesta en práctica de los conocimientos teóricos del alumno, habilidades en su fabricación de los dispositivos en el laboratorio, etc.

b.- Informes preparados por los estudiantes con los resultados obtenidos en el laboratorio y su interpretación (50% de la evaluación de los 6 créditos prácticos). Los profesores de los créditos prácticos de esta asignatura valorarán los informes entregados por los alumnos sobre sus resultados en el laboratorio y la interpretación de éstos. Se comprobará que los estudiantes han adquirido las competencias propias de estas sesiones prácticas, es decir, identificación de las oportunidades de aplicación de la teoría y el conocimiento de los fenómenos que tienen lugar a la nanoescala, para la realización de dispositivos y aplicaciones concretas. Ser conscientes de las limitaciones y dificultades en la fabricación de un nanodispositivo, y finalmente evaluación del grado de éxito en las propiedades y funcionalización del nanodispositivo fabricado. Asimismo se valorará la capacidad de comunicación escrita del alumno y el manejo científico-técnico del lenguaje.

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

Tras una charla previa por parte del profesor encargado de supervisar la fabricación de cada nanodispositivo (clase magistral participativa), los estudiantes dispondrán de las ideas básicas necesarias para afrontar con éxito la fabricación del nanodispositivo y la determinación de sus propiedades. Lo que se hará en los laboratorios correspondientes bajo la supervisión del profesorado.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

- 1:** Cada dispositivo que se vaya a preparar será descrito a través de clases magistrales participativas por el profesor responsable, que tutorizará posteriormente a los alumnos en el proceso de fabricación.
- 2:** Cada curso se invitará a un reconocido experto a nivel mundial para la impartición de seminarios especializados donde exponga casos reales de la aplicación de la Nanociencia a dispositivos (diez clases magistrales participativas más diez horas de tutorías. Por ejemplo en el curso 2009-10 se invitó a un profesor británico experto en electrónica molecular que, además, tiene su propia empresa y colabora con otras).
- 2:** Realización de sesiones prácticas de laboratorio mediante las cuales el alumno se enfrentará a problemas reales en la fabricación y propiedades finales del nanodispositivo fabricado.

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Este calendario se hará público al comienzo de cada curso académico a través de la página web del máster: www.unizar.es/nanomat

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada