

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Nanotecnología

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Primer semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Nanotecnología
<b>Titulación</b>	10II - Grado en Ingeniería Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Séptimo semestre Octavo semestre
<b>Materia</b>	Optatividad
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	105000079
<b>Nombre en inglés</b>	Nanotechnology

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	4
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Grado en Ingeniería Informática no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

Fundamentos físicos y tecnológicos de la informática

Sistemas digitales

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

El coordinador de la asignatura no ha definido otros conocimientos previos recomendados.

## Competencias

---

CG-1/21 - Capacidad de resolución de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-13/CE55 - Capacidad de comunicarse de forma efectiva con los compañeros, usuarios (potenciales) y el público en general acerca de cuestiones reales y problemas relacionados con la especialización elegida.

CG-19 - Capacidad de usar las tecnologías de la información y la comunicación.

Ce 13/18 - Comprender lo que pueden y no pueden conseguir las tecnologías actuales, y las limitaciones de la informática, que implica distinguir entre lo que, inherentemente, la informática no es capaz de hacer y lo que puede lograrse a través de la ciencia y la tecnología futuras.

Ce 14/15 - Conocer el software, el hardware y las aplicaciones existentes en el mercado, así como el uso de sus elementos, y capacidad para familiarizarse con nuevas aplicaciones informáticas.

Ce 17 - Conocer los temas informáticos avanzados de modo que permita a los alumnos vislumbrar y entender las fronteras de la disciplina, por medio de la inclusión de experiencias de aprendizaje que dirigen a los alumnos desde los temas elementales a los temas avanzados o los temas de los que se nutren los novísimos desarrollos.

Ce 44 - Conocimiento de tecnologías punteras relevantes y su aplicación.

## Resultados de Aprendizaje

---

RA442 - Seleccionar las tecnologías punteras existentes en el mercado más apropiadas para analizar la viabilidad de su uso, lo que se puede y no se puede conseguir a través del estado actual de desarrollo de la nanotecnología y lo que se espera de su avance en el futuro.

RA279 - Explicar cuales son los limites y fronteras de los fundamentos científicos de la informática, y la base de las nuevas tendencias y desarrollos y de los temas avanzados y su posible aplicación. Tanto para el Prácticum como para la Movilidad Internacional:

RA441 - Explicar cuáles son los límites y fronteras de los fundamentos científicos de la informática, y la base de las nanotendencias. Para ello se debe conocer la estructura y funcionalidad de productos en tecnologías submicrométricas y los nuevos fenómenos físicos que aparecen a dicha escala

RA443 - Explicar cuáles son los límites y fronteras de los fundamentos científicos de la nanoinformática, en base a las nuevas tendencias en materiales y dispositivos bio y optoelectrónicos.

RA440 - Evaluar las aplicaciones en el mundo de la Informática de la Nanotecnología y los límites de su aplicación. Para ello se debe conocer las características de los nanomateriales y nanoestructuras

RA280 - Obtención de las competencias lingüísticas comunicativas (comprensión, expresión, etc.) habladas y escritas en entornos académicos/profesionales nacionales/internacionales.

## Profesorado

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Martinez Izquierdo, M.estibaliz (Coordinador/a)	4210	mariaestibaliz.martinez@upm.es	M - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00
Galan Saulnier, Almudena	4201	almudena.galan@upm.es	M - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00
Gonzalo Martin, Consuelo	4207	consuelo.gonzalo@upm.es	M - 09:00 - 11:00 X - 09:00 - 13:00
Palencia Alejandro, Valentin	4211	valentin.palencia@upm.es	M - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00
Pascual Iglesias, Miguel Angel	4205	miguelangel.pascual@upm.es	X - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00
Perez Castellanos, Maria Mercedes	4207	mariamercedes.perez@upm.es	M - 10:00 - 13:00 X - 10:00 - 13:00

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

La Nanotecnología es una ciencia emergente en diversos ámbitos científicos con un gran número de aplicaciones en la actualidad. Algunas de sus definiciones confluyen en la idea de que trata sobre la manipulación de la materia a escala atómica, molecular y supramolecular. Una descripción más generalizada de la Nanotecnología, se expresa como la Ciencia que trata de la manipulación de la materia con al menos una dimensión del tamaño de entre 1 a 100 nanómetros.

Si se define la Nanotecnología de acuerdo con el criterio que considera la dimension de la materia, lleva naturalmente a la consideración de un campo muy amplio, que incluye diferentes disciplinas de la Ciencia tan diversas como la Ciencia de las Superficies, la Química Orgánica, la Biología Molecular, la Física de Semiconductores, Nanofabricación, etc. Las investigaciones y aplicaciones asociadas son igualmente diversas, yendo desde la física de dispositivos, a nuevas soluciones basadas en autoensamblaje molecular y desde el desarrollo de nuevos materiales hasta el control directo de la materia a escala atómica.

En esta asignatura, se pretende dar al alumno una formación introductoria sobre las diferentes investigaciones y aplicaciones que existen actualmente dentro de la Nanotecnología, en los diferentes campos científicos que abarca.

## Temario

---

1. Introducción al campo científico de la Nanociencia y la Nanotecnología.
2. Materiales nanoestructurados y nanomateriales bioinspirados.
3. Nanofabricación, procesado y caracterización de nanomateriales y nanodispositivos.
4. Materiales moleculares y Nanotubos. Aplicaciones.
5. Nanoelectrónica.
6. MEMS y NEMS
7. Nanotecnología de los sistemas biológicos humanos.
8. Aplicaciones de la Nanotecnología en aspectos ambientales.

## Cronograma

**Horas totales:** 52 horas

**Horas presenciales:** 44 horas (54.3%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Presentación de la asignatura. Aspectos introductorios.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Tema 1.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Actividades autoevaluativas mediante Moodle</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Preparación de trabajo para el proyecto</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Actividades autoevaluativas mediante Moodle</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 5	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Preparación de trabajo para el proyecto</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Actividades autoevaluativas mediante Moodle</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 6	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 7	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de trabajo para el proyecto</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Actividades autoevaluativas mediante Moodle</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 8	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

Semana 9	<b>Tema 5. Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de trabajo para el proyecto</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Actividades autoevaluativas mediante Moodle</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 10	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Actividades autoevaluativas mediante Moodle</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 11	<b>Tema 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Realización de trabajo para el proyecto</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	<b>Actividades autoevaluativas mediante Moodle</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 12	<b>Tema 8</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Actividades autoevaluativas mediante Moodle</b> Duración: 01:00 ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Actividad no presencial
Semana 13			<b>Realización de trabajo para el proyecto</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
Semana 14	<b>Exposición de proyectos y discusión sobre contenidos</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Evaluación (estimación) de documentos y exposiciones</b> Duración: 02:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 15	<b>Exposición de proyectos y discusión sobre contenidos</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Evaluación (estimación) de documentos y exposiciones</b> Duración: 02:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial
Semana 16	<b>Exposición de proyectos y discusión sobre contenidos</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas			<b>Evaluación (estimación) de documentos y exposiciones</b> Duración: 02:00 PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Actividad presencial

Semana 17				<p><b>Evaluación DEFINITIVA de documentos y exposiciones</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo</p> <p>Evaluación continua</p> <p>Actividad presencial</p> <p><b>Examen solo prueba final y entrega de documento de proyecto de investigación</b></p> <p>Duración: 02:00</p> <p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p> <p>Evaluación sólo prueba final</p> <p>Actividad no presencial</p>
-----------	--	--	--	--

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Actividades autoevaluativas mediante Moodle	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2.5%		CG-19, Ce 17, Ce 44
4	Actividades autoevaluativas mediante Moodle	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2.5%		
5	Actividades autoevaluativas mediante Moodle	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2.5%		
7	Actividades autoevaluativas mediante Moodle	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2.5%		
9	Actividades autoevaluativas mediante Moodle	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2.5%		
10	Actividades autoevaluativas mediante Moodle	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2.5%		
11	Actividades autoevaluativas mediante Moodle	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2.5%		
12	Actividades autoevaluativas mediante Moodle	01:00	Evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No	2.5%		CG-19, Ce 44, Ce 17
14	Evaluación (estimación) de documentos y exposiciones	02:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí			CG-19, CG-13/CE55
15	Evaluación (estimación) de documentos y exposiciones	02:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí			CG-19, CG-13/CE55
16	Evaluación (estimación) de documentos y exposiciones	02:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí			CG-19, CG-13/CE55
17	Evaluación DEFINITIVA de documentos y exposiciones	02:00	Evaluación continua	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Sí	80%		CG-13/CE55, Ce 13/18, Ce 14/15, Ce 44
17	Examen solo prueba final y entrega de documento de proyecto de investigación	02:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No	100%		Ce 13/18, CG-13/CE55, Ce 14/15, Ce 17, Ce 44, CG-19

## Criterios de Evaluación

**SISTEMA GENERAL DE EVALUACION CONTINUA** La calificación de la asignatura se realizará mediante evaluación continua. Se exige la presencia del alumno a las sesiones regladas. Se admitirá un máximo de 3 ausencias debidamente justificadas. La asignatura se superará cuando se obtenga 5 o más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a continuación y siempre que se haya cumplido la presencia a las sesiones y realizado todas las actividades de la asignatura.

**NOTA FINAL = 20% Ejercicios en Moodle y clase + 50% Memoria escrita sobre un tema específico + 30% Presentación oral**

**SISTEMA DE EVALUACION MEDIANTE SÓLO PRUEBA FINAL Y CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA** Los alumnos que se quieran acoger al sistema de evaluación mediante solo prueba final, deberán solicitarlo según el procedimiento y la normativa de la Escuela Superior de Ingenieros en Informática al inicio de cada semestre, en las fechas que se establecen a tal fin. La asignatura se superará cuando se obtenga 5 o más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a

continuación.

**NOTA FINAL = 70% Prueba escrita + 30% Memoria escrita sobre un tema específico asignado previamente**

#### **ADVERTENCIA**

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en los Estatutos de la Universidad Politécnica de Madrid (BOCM de 15 de noviembre de 2010) y el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre). El artículo 124 a) de los Estatutos de la UPM fija como deber del estudiante ..."Seguir con responsabilidad y aprovechamiento el proceso de formación, adquisición de conocimientos, y aprendizaje correspondiente a su condición de universitario" ... y el artículo 13 del Estatuto del Estudiante Universitario, en el punto d) especifica también como deber del estudiante universitario "abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad". En el caso de que en el desarrollo de las pruebas de evaluación se aprecie el incumplimiento de los deberes como estudiante universitario, el coordinador de la asignatura podrá ponerlo en conocimiento del Director o Decano del Centro, que de acuerdo con lo establecido en artículo 74 (n) de los Estatutos de la UPM tiene competencias para "Proponer la iniciación del procedimiento disciplinario a cualquier miembro de la Escuela o Facultad, por propia iniciativa o a instancia de la Comisión de Gobierno " al Rector, en los términos previstos en los estatutos y normas de aplicación.

## Recursos Didácticos

Descripción	Tipo	Observaciones
Handbook of Nanotechnology	Bibliografía	Bhushan, B. (Ed.), 2004, Springer Verlag, Germany, 1222 pp., ISBN: 3-540-01218-4.
Nanociencia y Nanotecnología en España: Un análisis de la situación presente y de las perspectivas de futuro	Bibliografía	Correia, A., 2008, Fundación Phantoms, Madrid.
Handbook of Nanoscience, Engineering and Technology	Bibliografía	Goddard, W. A., Brenner, D. W., Lyshevski, S. E. and Iafrate, G.L., 2003, CRC, USA, ISBN: 0-8493-1200-0.
Device Applications of Silicon Nanocrystals and Nanostructures	Bibliografía	Koshida, N. (Ed.), 2009, 344 p., ISBN 978-0-387-78688-9.
Nuevos materiales en la sociedad del siglo XXI	Bibliografía	Mijangos, C. y Moya J.S., 2007, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid.
Introduction to Nanoscale Science and Technology	Bibliografía	Ventra, M. Di, Evoy, S. And Heflin Jr., J. R. (Eds), 2004, 611 p. ISBN 1-4020-7758-0
Nanoelectronics and information technology	Bibliografía	Waser, R. (ed.), 2003, Wiley-VCH, 1001 p. ISBN 3-527-40363-9
Nanotechnology, basic science and emerging technologies	Bibliografía	Wilson, M., Kannangara, K., Smith, G., Simmons, M. and Raguse, B., 2004, Chapman&Hall/CRC, 271 p. ISBN 1-58488-339-1
Nanoestructuras: un viaje de tres a cero dimensiones	Bibliografía	Montero, M.I. y Schuller, I.K., 2003, Revista Española de Física, 17(2): 35-39
La revolución de lo pequeño. Medio siglo de nanotecnología	Bibliografía	Serena, P. A , 2010, en Mètode 65: 51-57.
Journal of nanoscience and nanotechnology <a href="http://www.aspbs.com/jnn/">http://www.aspbs.com/jnn/</a>	Recursos web	
Nanotechnology. <a href="http://iopscience.iop.org/">http://iopscience.iop.org/</a>	Recursos web	
Virtual Journal of Nanoscale Science and Technology <a href="http://www.vjnano.org/">http://www.vjnano.org/</a>	Recursos web	
Página web de la asignatura <a href="http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/Nanotec">http://tamarisco.datsi.fi.upm.es/ASIGNATURAS/Nanotec</a>	Recursos web	
<a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/</a>	Recursos web	Página web de la asignatura en Moodle UPM
Aula computadores personales del centro de cálculo	Equipamiento	
Aula de clase	Equipamiento	

## Otra Información

Es importante que el alumno sea consciente de la importancia de su asistencia a las clases. El número de ausencias puede influir en gran medida en la calificación final de la asignatura y por lo tanto en la superación de la misma.