



GUÍA DOCENTE 2021-2022
INTRODUCCIÓN A LA NANOTECNOLOGÍA

1. Denominación de la asignatura:

INTRODUCCIÓN A LA NANOTECNOLOGÍA

Titulación

GRADO EN QUÍMICA

Código

6295

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

FORMACIÓN AVANZADA MULTIDISCIPLINAR

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Departamento de Física, Departamento de Química

4.a Profesor que imparte la docencia (Si fuese impartida por mas de uno/a incluir todos/as) :

Nicolás Alejandro Cordero Tejedor, Edgar Ventosa Arbáizar

4.b Coordinador de la asignatura

Nicolás Alejandro Cordero Tejedor

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Cuarto curso, primer semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Optativa



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

3

8. Competencias que debe adquirir el alumno/a al cursar la asignatura

COMPETENCIAS GENERALES

G1: Demostrar conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la química.

G4: Adquirir habilidad par evaluar, interpretar y sintetizar información química.

G7: Manipular con seguridad reactivos, instrumentos y dispositivos químicos.

G16: Relacionar la química con otras disciplinas.

G18: Ser capaz de realizar y presentar informes científicos tanto de forma oral como escrita ante una audiencia.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

T1: Demostrar capacidad de análisis y de síntesis.

T7: Dominar la expresión y la comprensión de un idioma extranjero, preferiblemente inglés.

T8: Expresarse correctamente (tanto de forma oral como escrita) en castellano.

T9: Aprender de forma autónoma.

T18: Trabajar en equipo.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

E1: Adquirir los fundamentos de la terminología química, nomenclatura, convenios y unidades.

E2: Relacionar las propiedades macroscópicas con las de los átomos y moléculas individuales.

E4: Identificar las características de los diferentes estados de la materia y las teorías utilizadas para describirlas.

E6: Aplicar los principios y procedimientos utilizados en el análisis químico, para la determinación, identificación, y caracterización de compuestos químicos.

E12: Aplicar los principios de la mecánica cuántica en la descripción de la estructura y propiedades de átomos y moléculas.

E13: Adquirir las bases para aplicar y evaluar la interacción radiación-materia, los principios de la espectroscopia y las principales técnicas de investigación estructural.

COMPETENCIAS BÁSICAS

CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área



de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes
• Conocer los principios y prácticas generales relacionadas con la nanotecnología. • Conocer la influencia de la escala nanométrica en relación con las propiedades y comportamiento físico-químico de la materia. • Comprender los fundamentos y aplicaciones de materiales de escala nanométrica a nivel avanzado. • Adquirir la capacidad de analizar, evaluar e interpretar conceptos teórico/prácticos relacionados con la nanotecnología. • Comprender la potencialidad y las limitaciones de la nanotecnología.
9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)
Introducción a la nanotecnología 1. INTRODUCCIÓN. La nanoescala. Propiedades dependientes del tamaño. Historia de la nanociencia y de la nanotecnología. 2. PROPIEDADES DE LAS NANOESTRUCTURAS. Propiedades mecánicas, térmicas y de superficie. Fenómenos cuánticos característicos. Confinamiento. Propiedades electrónicas, ópticas, magnéticas y de transporte. 3. NANOSISTEMAS Y NANODISPOSITIVOS. Electrónicos. Magnéticos. Fotónicos. Sistemas nano-electro-mecánicos. Nanocapas. 4. APLICACIONES E IMPACTO DE LA NANOTECNOLOGÍA. Aplicaciones médicas e industriales. Tecnologías cuánticas: Comunicación, simuladores, sensores, ordenadores. Impacto de la nanotecnología. 5. MATERIALES EN LA NANOESCALA. Tipos de nanoestructuras. Nanoestructuras de carbono. Nanoestructuras metálicas. Nanoestructuras no metálicas. 6. NANOFABRICACIÓN. Aproximación bottom-up. Aproximación top-down. 7. CARACTERIZACIÓN DE MATERIALES NANOMÉTRICOS. Técnicas de microscopía. Técnicas de análisis superficial. Técnicas espectroscópicas. Otras técnicas.



8. APLICACIONES E IMPACTO SOCIAL DE LA NANOTECNOLOGÍA

Aplicaciones científicas, médicas e industriales. ¿Hacia dónde se dirige la nanotecnología? Impacto de la nanotecnología en la sociedad.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

C.P. Poole Jr, F.J. Owens, (2007) Introducción a la nanotecnología, Reverté,
E.L. Wolf, (2007) Nanophysics and Nanotechnology: an introduction to modern concepts in Nanoscience, Wiley,
Guozong Cao, Ying Wang, (2011) Nanostructures and Nanomaterials. Synthesis, properties and applications., 2ª Ed., World Scientific, 978-9814322508,
L. Williams, W. Adams, (2007) Nanotechnology Demystified, McGraw Hill ,
S. M. Lindsay, (2010) Introduction to Nanoscience, Oxford University Press, 978-0199544219,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

G.A. Ozin, A.C. Arsenault, (2005) Nanochemistry: a chemical approach to nanomaterials, RSC,
H.S. Nalwa, (2004) Encyclopedia of nanoscience and nanotechnology, American Scientific Publishers,
J.A. Martín-Gago, E. Casero, C. Briones, P.A. Serena, , (2008) Nanociencia y Nanotecnología. Entre la ciencia-ficción del presente y la tecnología del futuro, FECyT , <http://www.fecyt.es/fecyt/seleccionarMenu1.do?strRutaNivel1=;Publicaciones&tc=publicaciones>.
M.Wilson, K. Kannangara, G. Smith , M. Simmons, B. Raguse, , (2002) Nanotechnology. Basic Science and Emerging Technologies, Chapman & Hall,
V. Erokhin, M. Ram, O. Yavuz, , (2008) The new frontiers of organic and composite nanotechnology, Elsevier,
W.A. Goddard Iii, D.W. Brenner, S.E. Lyshevski, G.J. Iafrate, (2007) Handbook of Nanoscience, Engineering, and Technology, 2nd edition, CRC Press,



10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases teóricas	E1, E2, E4, E12, E13, G1, G16, T7, T9, CB1.	16	22	38
Clases prácticas	E6, E12, E13, G4, G7, T9, CB2, CB3, CB4, CB5.	6	14	20
Discusión de cuestiones	G18, T1, T8, T18, G16, CB2, CB4.	3	3	6
Prueba final	E1, E6, E12, E13, G1, G4, T8, CB1, CB2, CB3, CB4, CB5.	2	9	11
Total		27	48	75

11. Sistemas de evaluación:

Para aprobar la asignatura se deberá obtener un mínimo de 4 puntos sobre 10 en cada uno de los procedimientos de los que se compone la evaluación, y la suma ponderada de todos ellos habrá de ser igual o superior a 5 puntos sobre 10.

Si en la valoración final no se alcanzan los 5 puntos requeridos, en la segunda convocatoria se deberán recuperar todos aquellos apartados en los que la calificación sea inferior a 4 puntos.

En la 2ª convocatoria serán recuperables todos los procedimientos de evaluación.

Aquellos estudiantes que hayan superado la asignatura en la primera convocatoria, y que quieran mejorar su calificación deberán realizar las siguientes pruebas de evaluación:

- Prueba escrita de conocimientos (50 % de la calificación global)
- Prueba oral en la que el estudiante deberá responder a determinadas cuestiones relacionadas con la temática de la asignatura que aseguren la adquisición de las competencias indicadas en la guía docente de la misma (50 % de la calificación global).

La calificación global obtenida tras estas dos pruebas, sustituirá a la obtenida en la 1ª convocatoria, siempre que suponga una mejora. El estudiante deberá comunicar al coordinador de la asignatura mediante correo electrónico su intención de presentarse a dichas pruebas con una antelación mínima de dos días lectivos a la fecha de realización de la prueba de conocimientos teóricos la 2ª convocatoria.



Los estudiantes que fueran sorprendidos copiando o plagiando en cualquiera de los procedimientos de evaluación de la asignatura tendrán una calificación de cero en la nota global de la asignatura, de acuerdo con el artículo 17.2 del Reglamento de Evaluación de la Universidad de Burgos.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio deberá ser modificado en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino no sean coincidentes.

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
Evaluación continua: Resolución y discusión de cuestiones	30 %	30 %
Evaluación continua: Realización de prácticas	30 %	30 %
Prueba final	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Dado el carácter parcialmente experimental de la asignatura, será requisito para someterse a evaluación excepcional que el estudiante realice al menos el 40% de las sesiones de prácticas de laboratorio programadas en los horarios ordinarios de la asignatura.

Una vez cumplido este requisito, los procedimientos de evaluación a que se someterá el alumno son:

- Una prueba escrita global de la asignatura (30% de la calificación global)
- Pruebas prácticas de laboratorio que se realizarán durante las sesiones prácticas a las que asista el estudiante (20% de la calificación global).
- Realización de trabajos o informes que le propongan los profesores de la asignatura (20% de la calificación global).
- Una prueba oral, en la que el estudiante deberá responder a las preguntas que le formulen los profesores encaminadas a completar la evaluación de cualesquiera de las competencias (conocimientos, destrezas, habilidades o actitudes) contempladas en la ficha de la asignatura (30% de la calificación global).



Para superar esta evaluación excepcional el alumno deberá obtener al menos un 4 sobre 10 en cada una de las cuatro pruebas anteriores, y al menos un 5 sobre 10 en la media ponderada de todas ellas.

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Los profesores entregarán materiales para poder preparar todas las clases antes de su inicio. De este modo los alumnos podrán trabajarlos de forma autónoma antes de asistir a las clases teóricas, que se utilizarán para aclarar, completar, discutir y comentar todos los aspectos que los alumnos y/o profesores consideren más adecuados. Así mismo, se podrá suministrar material complementario en clase de modo que permita completar los temas tratados.

Para las clases prácticas los alumnos dispondrán de los guiones o indicaciones adecuadas suministradas por los profesores. De este modo se tratará de optimizar el tiempo de laboratorio al máximo centrándose en la ejecución de las prácticas indicadas y en el tratamiento y análisis de los datos obtenidos.

13. Calendarios y horarios:

<https://www.ubu.es/grado-en-quimica>

14. Idioma en que se imparte:

Español (con la opción "English Friendly")



MODELO PARA RECOGER LAS ADAPTACIONES/ADENDAS DE LAS GUÍAS DOCENTES 2021-2022		
TITULACIÓN	Grado en Química	
CURSO	Cuarto	
ASIGNATURA / CÓDIGO	Introducción a la nanotecnología / 6295	
SEMESTRE (1.º/2.º)	Primero	
TIPO DE ASIGNATURA Y CRÉDITOS	Optativa	3
COORDINADOR	Nicolás A. Cordero Tejedor	
PROFESORADO	Nicolás A. Cordero Tejedor y Edgar Ventosa Arbáizar	
CAMBIOS EN LA METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE RESPECTO A LA GUÍA INICIALMENTE APROBADA PARA UN CONTEXTO DE PRESENCIALIDAD		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> La impartición de las clases teóricas en modalidad simultánea en-línea (o totalmente en-línea) no supone cambios esenciales en la metodología de enseñanza-aprendizaje de la asignatura. En este escenario, el material docente de la asignatura se encontrará disponible en UBUVirtual y la resolución y discusión de cuestiones se adaptará para su desarrollo en-línea.		
2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, <u>para todas las materias</u> La impartición de las clases teóricas totalmente en-línea no supone alteraciones relevantes en la metodología de enseñanza-aprendizaje, aplicándose en este caso lo ya descrito en el punto anterior. En el caso de suspensión total de la docencia presencial de la asignatura, las prácticas de laboratorio que no hayan podido realizarse no se llevarán a cabo.		
CAMBIOS EN LA ATENCIÓN TUTORIAL DE LOS ESTUDIANTES:		
1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) <u>para aquellas materias que proceda</u> En este escenario se facilitará la posibilidad de realizar tutorías en-línea mediante cita previa, flexibilizando si fuera necesario los horarios de tutorías previamente establecidos.		



2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

En este escenario todas las tutorías se realizarán en-línea mediante cita previa, flexibilizando si fuera necesario los horarios de tutorías previamente establecidos.

CAMBIOS EN LOS SISTEMAS DE EVALUACIÓN (especifique los nuevos procedimientos y el peso relativo asignado a la calificación)

1. Por razones de reorganización de espacios y tiempos (paso del escenario A al B) para aquellas materias que proceda

En este escenario no son necesarios cambios en los sistemas de evaluación.

2. Ante un eventual rebrote de la enfermedad con paso al escenario C, para todas las materias

En caso de que se puedan realizar algunas de las prácticas, se mantienen los tres procedimientos de evaluación reflejados en la guía docente y no se modifican los pesos. En caso de que no se pueda llevar a cabo ninguna sesión de prácticas, se elimina el procedimiento “Evaluación continua: Realización de prácticas” y cada uno de los dos mecanismos restantes pasa a tener un peso del 50 %.

Durante el desarrollo de las pruebas se utilizarán las herramientas de UBUVirtual y será necesario estar conectado vía Microsoft Teams así como tener activada la cámara del ordenador para poder realizar una grabación de control de la actividad desarrollada. En caso de que el ordenador no disponga de cámara o de que la conexión del ordenador a la red sea lenta, podrá realizarse esta activación desde el teléfono móvil.

CALENDARIO DE PRUEBAS DE EVALUACIÓN NO PRESENCIAL (las pruebas presenciales se ajustarán al calendario establecido por los centros, pudiendo modificar el mismo si la evaluación no presencial utilizase otros procedimientos)

Se mantiene el calendario de pruebas previsto en la programación inicial de la asignatura.

COMENTARIOS

TRAMITACIÓN:

Se ha creado una nueva comunidad en **UBUVIRTUAL: ADENDAS A LAS GUÍAS DOCENTES**, en la cual los/las coordinadores/as de asignatura entregarán las adendas correspondientes. Los archivos serán de tipo PDF y su nombre deberá comenzar por los 4 dígitos de la asignatura, tal y como queda reflejado en dicha comunidad.