



Asignatura: Ciencia de Materiales  
Código: 16365  
Centro: Ciencias  
Titulación: Grado en Química  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## ASIGNATURA / COURSE

Ciencia de materiales / [Materials Science](#)

### 1.1. Código / [Course number](#)

16365

### 1.2. Materia / [Content area](#)

Química Aplicada / [Applied Chemistry](#)

### 1.3. Tipo / [Type of course](#)

Formación Obligatoria / [Compulsory subject](#)

### 1.4. Nivel / [Level of course](#)

Grado / [Grade](#)

### 1.5. Curso / [Year of course](#)

4º / [4<sup>th</sup>](#)

### 1.6. Semestre / [Semester](#)

1º / [1<sup>st</sup> \(Fall semester\)](#)

### 1.7. Idioma / [Language](#)

Español. Se emplea también Inglés en material docente / [In addition to Spanish, English is also used in teaching material](#)



Asignatura: Ciencia de Materiales  
Código: 16365  
Centro: Ciencias  
Titulación: Grado en Química  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 1.8. Requisitos Previos / Prerequisites

Es recomendable que el alumno esté familiarizado con los conceptos vistos en Cristalografía, Física, Matemáticas, Termodinámica, Química Orgánica y Química Inorgánica así como, disponer de un nivel de inglés que permita al alumno leer bibliografía de consulta / [Students should be familiar with the notions acquired in Crystallography, Physics, Mathematic, Thermodynamic, Organic Chemistry and Inorganic Chemistry. Students must have a suitable level of English to read references in the language.](#)

## 1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales / Minimum attendance requirement

La asistencia es obligatoria / [Attendance is mandatory](#)

## 1.10. Datos del profesor/a / profesores / Faculty Data

Raquel Vigil de la Villa Mencía (Coordinador)  
Departamento de / Geología y Geoquímica  
Facultad / [Ciencias](#)  
Despacho - Módulo / 603 - 06  
Teléfono / [Phone](#): 91 497 4801  
Correo electrónico/[Email](#): [raquel.vigil@uam.es](mailto:raquel.vigil@uam.es)  
Página web/[Website](#): : [http://www.uam.es/grado\\_quimica](http://www.uam.es/grado_quimica)  
Horario de atención al alumnado/[Office hours](#): solicitar por e mail

Enlace al profesorado del Grado en Química de la web:  
<http://www.uam.es/ss/Satellite/Ciencias/es/1242671472425/listadoCombo/Profesorado.htm>

## 1.11. Objetivos del curso / Course objectives

El objetivo de la asignatura es conseguir que, a través de la metodología docente y las actividades formativas desarrolladas a lo largo del curso, al finalizar el mismo los estudiantes sean capaces de:

1. Identificar los materiales de interés tecnológico mediante el estudio de su microestructura y propiedades que dan origen a sus aplicaciones.
2. Seleccionar las técnicas de caracterización de materiales más adecuadas para la evaluación de sus propiedades en función de su aplicación potencial.
3. Interpretar el resultado de las técnicas de caracterización de sólidos aplicadas al estudio de los materiales.
4. Elegir el material más idóneo en función de las prestaciones tecnológicas que se demanden.



Asignatura: Ciencia de Materiales  
Código: 16365  
Centro: Ciencias  
Titulación: Grado en Química  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

Estos resultados de aprendizaje se enmarcan y contribuyen a la adquisición de las siguientes competencias del título:

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 (dentro del área de estudio de los materiales) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científico o ético.

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

CG1.- Aplicar los principios del método científico.

CG2.- Ser capaz de buscar información en las fuentes bibliográficas adecuadas.

CT1.- Poseer capacidad para analizar información y sintetizar conceptos.

CT3.- Demostrar autonomía y capacidad para gestionar el tiempo y la información.

CT4.- Adquirir hábitos de trabajo en equipo.

CE04.- Obtener información estructural de los compuestos químicos mediante las técnicas espectroscópicas y estructurales adecuadas.

CE05.- Reconocer las características de los diferentes estados de la materia y las teorías utilizadas para describirlos.

CE07.- Aplicar los principios de la termodinámica a sistemas químicos.

CE09.- Aplicar conceptos de teorías de enlace, estructura y propiedades periódicas al estudio de los elementos y compuestos químicos.

CE10.- Reconocer las características específicas de la estructura y propiedades de los compuestos de coordinación.

CE14.- Relacionar las propiedades macroscópicas y las propiedades de los átomos individuales, incluyendo macromoléculas, polímeros, minerales y otros materiales relacionados.

CE17.- Utilizar adecuadamente herramientas informáticas para obtener información, procesar datos y calcular propiedades de la materia.

CE19.- Llevar a cabo correctamente procedimientos estándar en el laboratorio, incluyendo el uso de instrumentación para el trabajo sintético y analítico.

CE21.- Interpretar los hechos experimentales, relacionándolos con la teoría adecuada.

## 1.12 Contenidos del Programa / Course Contents

TEMA 1: Introducción a la Ciencia de los Materiales. (1 h)

1.1. Perspectiva histórica.

1.2. Tipos de materiales: metálicos, cerámicos y vidrio, semiconductores, poliméricos y materiales compuestos.

1.3. Selección de materiales. Perspectivas futuras en el uso de materiales.

TEMA 2: Estructura Interna. (7 h)



Asignatura: Ciencia de Materiales  
Código: 16365  
Centro: Ciencias  
Titulación: Grado en Química  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

- 2.1. Estructuras cristalinas metálicas.
- 2.2. Estructuras cristalinas cerámicas.
- 2.3. Solidificación e imperfecciones cristalinas.
- 2.4. Difusión y transporte en sólidos.
- 2.5. Diagramas de fase.

### TEMA 3: Caracterización de Sólidos. (4 h)

- 4.1. Técnicas para la caracterización de sólidos.
- 4.2. Difracción de rayos X, electrones y neutrones.
- 4.3. Microscopía óptica, electrónica y otras microscopías.

### TEMA 4: Propiedades de los Materiales. (3 h)

- 3.1. Relaciones estructura-propiedades en materiales cristalinos.
- 3.2. Propiedades mecánicas. Conceptos generales.
- 3.3. Propiedades térmicas. Conceptos generales.
- 3.4. Propiedades ópticas. Conceptos básicos.

### TEMA 5: Materiales Metálicos. (3h).

- 5.1. Metales y aleaciones.
- 5.2. El hierro y el acero.
- 5.3. Propiedades de materiales metálicos.
- 5.4. Procesado y preparación de materiales metálicos.
- 5.5. Aplicaciones de materiales metálicos.

### TEMA 6: Materiales Cerámicos. (3h).

- 5.1. Cerámicos cristalinos.
- 5.2. Vidrios y vitrocerámicos.
- 5.3. Procesado de materiales cerámicos.
- 5.4. Propiedades de cerámicos y vidrios.
- 5.5. Aplicaciones. Materiales ópticos. Láseres y dispositivos ópticos.

### Tema 7: Materiales Semiconductores y Magnéticos (4h).

- 7.1. Semiconductores y superconductores. Propiedades.



Asignatura: Ciencia de Materiales  
Código: 16365  
Centro: Ciencias  
Titulación: Grado en Química  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

7.2. Preparación de materiales electrónicos.

7.3. Dispositivos y aplicaciones.

Tema 8: Materiales Poliméricos. (6 h)

- 8.1. Introducción, clasificación y estructura de materiales poliméricos.
- 8.2. Síntesis de polímeros. Polimerización por condensación o en etapas. Polimerización por adición o en cadena.
- 8.3. Propiedades de los polímeros. Propiedades mecánicas y termomecánicas.
- 8.4. Procesado de polímeros y aditivos.

Tema 9: Materiales Compuestos. (2 h)

- 9.1. Definición de material compuesto.
- 9.2. Descripción de fases fibra y fases matriz.
- 9.3. Ejemplos de materiales compuestos.

Tema 10: Materiales Moleculares y Nano-Materiales. (2h)

- 10.1. Introducción y clasificación de los materiales moleculares.
- 10.2. Tipos de materiales moleculares.
- 10.3. Nano-materiales. Introducción, preparación y propiedades.
- 10.4. Tipos de nanomateriales.

Práctica 1: Identificación de materiales y relaciones texturales en cementos y cerámicos mediante microscopía óptica de polarización. Determinación de propiedades: Plasticidad y porosidad (7 h).

Práctica 2: Síntesis de Nylon y plexiglas (8 h).

### 1.13. Referencias de consulta / [Course bibliography](#)

J.F. Shackelford “Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros”. Pearson Educación S.A., 2010 (7ª edición).

W.D. Callister and D.G. Rethwisch “Ciencia e Ingeniería de Materiales”. Ed. Reverté, 2016 (9ª edición).

W.F. Smith and J. Hashemi “Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales”. McGraw Hill/Interamericana de España, 2004 (4ª edición).



Asignatura: Ciencia de Materiales  
Código: 16365  
Centro: Ciencias  
Titulación: Grado en Química  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

- J.K. Wessel (Ed.) "Handbook of Advanced Materials". John Wiley & Sons, 2004.
- J. Areizaga, M. Córdazar, J. Elorza "Polímeros". Editorial Síntesis, 2002.
- M. P. Stevens "Polymer Chemistry: An Introduction", Third Edition, International Edition, Oxford University Press, 2009.
- G.A.Ozin, A.C.Asenault "Nanochemistry". RCS Publishing, Cambridge, 2005.
- B.D. Fahlman "Materials Chemistry". Springer S.A., 2007.
- V. K. Pecharsky, P. Y. Zavalij "Fundamentals of Powder Diffraction and Structural Characterization of Materials". Springer, 2009 (2nd Edition).
- J. Goldstein, D.E. Newbury, D.C. Joy, Ch.E. Lyman, P. Echlin, E. Lifshin, L. Sawyer, J.R. Michael "Scanning Electron Microscopy and X-ray Microanalysis". Springer, 2003 (3rd Edition).
- D.B Williams, C.B. Carter "Transmission Electron Microscopy: A Textbook for Materials Science". Springer, 2009 (2nd Edition).
- X. Zou, S. Hovmöller, P. Oleynikov "Electron Crystallography: Electron Microscopy and Electron Diffraction". OUP Oxford, International Union of Crystallography Texts on Crystallography, 2011, pp. 344. ISBN-10: 0199580200.
- J.M. Montes, F.G. Cuevas, J. Cintas "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Ediciones Paraninfo, 2014.

## 2 Métodos Docentes / Teaching methods

### 2a: Actividades formativas

#### Presenciales:

Clases teóricas participativas, Clases prácticas en aula, Clases prácticas de laboratorio y Tutorías individuales y/o en grupos reducidos

#### No Presenciales:

Estudio y trabajo en grupo y estudio y trabajo autónomo individual

### 2b: Metodologías Docentes:

Método expositivo, Resolución de cuestiones, ejercicios y problemas y realización de prácticas de laboratorio relacionadas con los aspectos teóricos estudiados.

### 2b: Dinámica Docentes:

#### Actividades Presenciales

1. **Clases teóricas participativas:** exposición oral por parte del profesor de los contenidos teóricos fundamentales de cada tema. En las sesiones se utilizará material audiovisual disponible en la página Moodle de la asignatura. El objetivo será contribuir a que los alumnos adquieran las competencias: CE04, CE05, CE07, CE09, CE10 y CE14.



Asignatura: Ciencia de Materiales  
Código: 16365  
Centro: Ciencias  
Titulación: Grado en Química  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

2. **Clases prácticas en aula:** En ellas se muestra a los estudiantes como actuar. Se trabajarán las aplicaciones de los contenidos del programa mediante resolución (por parte de los alumnos) de ejercicios y casos prácticos propuestos por el profesor. El objetivo será contribuir a que los alumnos adquieran las competencias: CE17, CT3, CB2, CG2.

3. **Clases prácticas en laboratorio:** En ellas se trabajarán las aplicaciones de los contenidos del programa mediante resolución (por parte de los alumnos) del trabajo de síntesis y caracterización. El objetivo será contribuir a que los alumnos adquieran las competencias: CE19, CE21, CT1, CT4, CB3, CB5 y CG1.

### Actividades NO Presenciales

1. **Estudio y trabajo autónomo individual y /o en grupo:** aprendizaje autónomo académicamente dirigido por el profesor a través de las tareas publicadas en Moodle y otras actividades. El objetivo será fomentar que los alumnos adquieran las competencias: CE17, CE21, CT1, CT3, CT4, CG1 y CG2.

2. **Presentación de Informes:** Una vez terminada cada práctica, cada estudiante deberá elaborar y entregar un informe detallado de la misma, especificando los fundamentos teórico-prácticos, los materiales y métodos utilizados, los resultados obtenidos y su interpretación. Se pretende fomentar que el alumno adquiera las competencias: CE19, CE21, CT1, CT4, CB3, CB5, CG1.

### 3. Tiempo de trabajo del estudiante / **Student workload**

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas (35 h)	62 horas	65 horas (43 %)
	Clases prácticas en aula (12 h)		
	Clases prácticas de laboratorio (15 h)		
	Realización de exámenes (3h)	3 horas	
No presencial	Estudio y trabajo en grupo (34 h)	34 horas	85 horas (57 %)
	Estudio y trabajo autónomo individual (51 h)	51 horas	
<b>Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS</b>		<b>150</b>	

### 4. **Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final/ Evaluation procedures and weight of components in the final grade**

Los resultados de aprendizaje serán evaluados a lo largo de todo el curso. Para ello se emplearán diferentes métodos de evaluación, cuya contribución a la calificación final será la siguiente:



Asignatura: Ciencia de Materiales  
Código: 16365  
Centro: Ciencias  
Titulación: Grado en Química  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

	Convocatoria ordinaria	Convocatoria extraordinaria
Examen final	70 %	70 %
Trabajos seminarios	15 %	15 %
Prácticas	15 %	15 %

## MÉTODO DE EVALUACIÓN

Para la evaluación del estudiante se tendrá en cuenta los siguientes aspectos:

### Convocatoria ordinaria:

#### A. Resultados del aprendizaje en relación a la **ASIMILACIÓN DE LOS CONTENIDOS:**

A.1. La entrega de ejercicios en las clases prácticas en aula y la participación en las mismas y en las clases teóricas supondrá un 15 % de la calificación final.

A.2. Se realizará un examen final obligatorio en convocatoria oficial con cuestiones de carácter teórico-práctico que resuma los contenidos de la asignatura. La nota de este examen representará el 70 % de la calificación final, si bien, para superar el curso se requiere obtener en esta parte una nota mínima de 4.5 sobre 10. Si no se alcanza la nota mínima de 4.5 no se computarán el resto de las actividades y la calificación final será la obtenida en el examen final.

#### B. Resultados del aprendizaje en relación a la **interpretación de los resultados:**

B.1. Se evaluará la participación de cada alumno en las clases de laboratorio que serán obligatorias mediante la realización del cuaderno y un ejercicio práctico para cada una de las dos prácticas. La nota obtenida representará el 15 % de la calificación final.

El estudiante que haya participado en menos de un 20 % de las actividades de evaluación, será calificado en la convocatoria ordinaria como "No evaluado".

- **Porcentaje en la calificación final**

La superación de la asignatura significa la obtención de una calificación final de un mínimo de 5 puntos sobre 10, siendo requisito imprescindible la realización de las prácticas de laboratorio.

### Convocatoria extraordinaria:

En esta convocatoria se mantiene con un 15% de la calificación final la nota obtenida en las prácticas de laboratorio. Así mismo, se mantiene la nota obtenida en los trabajos seminarios realizados a lo largo del curso que supondrá un 15 % de la calificación final. Se realizará un examen final extraordinario que representará el 70 % de dicha nota.





Asignatura: Ciencia de Materiales  
Código: 16365  
Centro: Ciencias  
Titulación: Grado en Química  
Curso Académico: 2016 - 2017  
Tipo: Obligatoria  
Nº de créditos: 6 ECTS

## 5. Cronograma\* / Course calendar

Semanas	Teoría	Prácticas	Seminarios	Examen
1	T1, T2, T2, T2		S <sub>T2</sub>	
2	T2, T2, T2		S <sub>T2</sub>	
3	T2, T3, T3, T3		S <sub>T3</sub>	
4	T3, T4, T4		S <sub>T3</sub>	
5	T4, T5, T5		S <sub>T4</sub>	
6	T5, T6, T6	Prácticas	S <sub>T5</sub>	
7	T6, T7, T7, T7		S <sub>T6</sub>	
8	T7, T8, T8,		S <sub>T7</sub>	
9	T8, T8, T8		S <sub>T8</sub>	
10	T8, T9, T9 T10		S <sub>T9</sub>	
11	T10		S <sub>T10</sub> , S <sub>T3</sub> ,	
Horas	35	15	12	Final (3)

\* El cronograma es sólo orientativo