



Asignatura: Ciencia de Materiales
Código: 16426
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

ASIGNATURA / COURSE TITLE

Ciencia de Materiales

1.1. Código / Course number

16426

1.2. Materia / Content area

Física de la Materia Condensada Avanzada

1.3. Tipo / Course type

Optativa

1.4. Nivel / Course level

Grado

1.5. Curso / Course Year

4º

1.6. Semestre / Semester

2º

1.7. Idioma / Language

Español. Se emplea también Inglés en material docente / In addition to Spanish, English is also extensively used in teaching material

1.8. Requisitos previos / Prerequisites

Se recomienda haber cursado las asignaturas básicas de Mecánica, Electricidad y Magnetismo, Termodinámica, Física Estadística, Física Cuántica a nivel de 2º-3º, así como tener conocimiento de Física del Estado Sólido.



Asignatura: Ciencia de Materiales
Código: 16426
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

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

La asistencia a las clases no es obligatoria, pero es muy recomendable.

1.10. Datos del equipo docente / **Faculty data**

Docente(s) / **Lecturer(s)**: Máximo León Macarrón
Departamento de / **Department of**: Física Aplicada
Facultad / **Faculty**: Ciencias
Despacho - Módulo / **Office - Module**: C-XII, 508
Teléfono / **Phone**: +34 91 49754922
Correo electrónico/**Email**: máximo.leon@uam.es
Página web/**Website**: www.fa.uam.es/investigacion/grupo-de-materiales-fotovoltaicos
Horario de atención al alumnado/**Office hours**: abierto (previa petición)

1.11. Objetivos del curso / **Course objectives**

El objetivo de este curso es la comprensión de las propiedades físico- químicas de los materiales en función de su estructura, composición y procesado. Por esa razón, en los primeros temas se estudia el enlace atómico y la estructura cristalina.

Evidentemente, el conocimiento de la estructura no es suficiente ya que las propiedades pueden estar influenciadas por los defectos (puntuales, dislocaciones, fronteras de grano, etc.) y por las impurezas (sustitucionales, intersticiales, etc). Seguidamente, y como novedad en este programa se estudian los procesos de difusión que tanta importancia tienen en la migración de defectos, transmisión del calor, etc.

Además, en este programa de la asignatura se ha dado especial importancia al estudio de los diagramas de fase, poniendo especial cuidado en su explicación ya que los físicos (en esta asignatura optativa) es la primera vez, y muchas veces la única, que los estudian. Sin embargo los diagramas de fase son completamente esenciales para entender los cambios de estructura y microestructura que ocurren en los sistemas binarios y ternarios al cambiar la temperatura. Seguidamente se estudiarán las transformaciones de fase dependientes del tiempo para poder entender la cinética de la nucleación y crecimiento de fases, así como su evolución con la temperatura en los tratamientos térmicos.

En los temas posteriores se describen los diferentes tipos de materiales, metálicos, cerámicos, poliméricos y compuestos a la luz de los conceptos anteriormente introducidos.



Asignatura: Ciencia de Materiales
Código: 16426
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

1.12. Contenidos del programa / Course contents

1. Introducción a la Ciencia de Materiales. Historia

- Objetivos de aprendizaje
- Revisión histórica
- Tipos de materiales
- De la estructura a las propiedades
- Selección de un material

2. Estructura de Sólidos Cristalinos

- Enlace atómico
- Estructura cristalina
- Posiciones, direcciones y planos de la red
- Materiales cristalinos y no cristalinos
- Determinación de estructuras
- Simetrías cristalinas
- Grupos puntuales y clases de simetría
- Grupos espaciales

3. Defectos cristalinos

- Defectos puntuales.
- Defectos lineales: dislocaciones
- Defectos de superficie o bidimensionales
- Defectos de volumen o tridimensionales
- Descubrimientos estructurales recientes
- Técnicas experimentales para la observación de microestructuras

4. Difusión en sólidos

- Mecanismos de difusión
- Difusión en estado estacionario
- Difusión fuera del estado estacionario
- Factores que determinan la difusión
- Otros caminos para la difusión

5. Diagramas de fase

- Definición y conceptos básicos
- Diagramas de fase binarios
- Sistema Fe-C



Asignatura: Ciencia de Materiales
Código: 16426
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

6. Transformaciones de fase dependientes del tiempo

- Nucleación y crecimiento
- Velocidad de transformación
- Tratamientos térmicos
- Diagramas TTT

7. Distintos tipos de materiales. Selección de materiales

- Metales
- Cerámicos
- Polímeros
- Materiales compuestos

1.13. Referencias de consulta / Course bibliography

Introduction à la science des matériaux. J.P. Mercier, G. Zambelli, W. Kurz. Presses polytechniques et universitaires Romandes. 1999

Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. 4ª Edición. J.F. Schakelford y A. Güemes. Prentice Hall Iberia. Madrid 1998

Materials science and engineering an introduction. William D Callister. John Wiley & Sons, 1997, 2000, 2003.

Ciencia e Ingeniería de Materiales. D.R. Askeland. International Thomson Editores. 1998

Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales. W. Smith. McGraw-Hill. 1998

Physical Metallurgy. R.W. Cahn, P. Haasen. Elsevier Science. 1996

2. Métodos docentes / Teaching methodology

Actividades presenciales

- Clases teóricas 50% de las clases
- Clases prácticas Ejercicios, problemas, seminarios y otras actividades (50% clases)



Asignatura: Ciencia de Materiales
Código: 16426
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

Actividades dirigidas

Trabajos individuales y/o en grupo. Se acuerda con los alumnos la confección de un trabajo que deberán entregar y exponer en público.

Docencia en red. Los ejercicios y problemas estarán accesibles en la página web del profesor.

Tutorías. Las tutorías individuales se llevan a cabo a solicitud de los alumnos previa petición de consulta.

3. Tiempo de trabajo del estudiante / Student workload

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	34 h (22,5%)	46,7% = 70 horas
	Problemas y Trabajos en aula y en red	33 h (22,2%)	
	Actividades de evaluación (controles)	3 h (2,0%)	
No presencial	Estudio semanal	68 h (45,3%)	53,3% = 80 horas
	Otros (preparación de sesiones prácticas y elaboración de informes)	12 h (8,0%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

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

La evaluación consta de dos partes:

Un examen final que consistirá en una prueba escrita, cuyo contenido abarcará los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes durante el curso y que podrán incluir tanto cuestiones teóricas como resolución de problemas, que será el 50 % de la evaluación.

El trabajo realizado y presentado por los alumnos se evalúa otro 50 %, teniendo en cuenta el interés del tema, el manuscrito que deben entregar y la presentación y defensa pública del trabajo.



Asignatura: Ciencia de Materiales
Código: 16426
Centro: Facultad de Ciencias
Titulación: Grado en Física
Nivel: Grado
Tipo: Optativa
Nº de créditos: 6 ECTS

En la convocatoria extraordinaria, se conservará la calificación obtenida en el trabajo, siendo exclusivamente re-evaluable la prueba objetiva final.

El estudiante que no llegue a realizar la prueba objetiva final o no entregue el trabajo será calificado en la convocatoria ordinaria como “No evaluado”.

5. Cronograma* / Course calendar

Semana Week	Contenido Contents	Horas presenciales Contact hours	Horas no presenciales Independent study time
1	Tema 1	4	4
2-5	Tema 2	16	26
6-7	Tema 3	8	13
8-9	Tema 4	8	13
10-11	Tema 5	8	13
12-13	Tema 6	8	13
14-15	Tema 7	8	13

*Este cronograma tiene carácter orientativo