



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Ciencia de los Materiales

Grado en
Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023

2º Curso - 1^{er} Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Ciencia de los Materiales
Código:	600007
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería en Electrónica y Automática Industrial
Departamento y Área de Conocimiento:	Física y Matemáticas Física aplicada
Carácter:	Obligatoria
Créditos ECTS:	6.0
Curso y cuatrimestre:	2º Curso, 1º Cuatrimestre
Profesorado:	José Manuel Alarcón Soriano Carlo Luís Guerrero Contreras
Horario de Tutoría:	Consultar al comienzo de la asignatura
Idioma en el que se imparte:	Español

1a. PRESENTACIÓN

Con el programa diseñado para esta asignatura, y cuyos contenidos específicos se detallan a continuación, se pretende dar al estudiante una visión unitaria de la ciencia de materiales en la que, sin perder en ningún momento el rigor, se analicen detalladamente las diferentes propiedades físicas y químicas que hacen de esta área de trabajo una de las más activas gracias a sus profundas implicaciones tecnológicas.

Prerrequisitos y Recomendaciones:

Son necesarias las competencias y conocimientos reseñados en las materias de "Física" y "Matemáticas" para poder alcanzar algunas de las competencias de esta materia.

1b. COURSE SUMMARY

The aim of this course is to provide the student with a comprehensive vision of material science, analyzing in detail and without losing rigor, the different physical and chemical properties, which make of this field one of the most active thanks to its technological implications.

Pre-requisites and recommendations:

The courses in the fields of "Physics" and "Mathematics" are needed to achieve the competences of this course.

2. COMPETENCIAS

Competencias básicas, generales y transversales.

Esta asignatura contribuye a adquirir las siguientes competencias básicas, generales y transversales definidas en el apartado 3 del Anexo de la Orden CIN/351/2009:

TR2 - Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

TR3 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

TR4 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

TR5 - Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

TR9 - Capacidad de trabajar en un entorno multilingüe y multidisciplinar.

TRU1 - Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2 - Comunicación oral y escrita.

TRU3 - Capacidad de gestión de la información.

TRU4 - Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5 - Capacidad para trabajar en equipo.

Competencias de Carácter Profesional

Esta asignatura proporciona la(s) siguiente(s) competencia(s) de carácter profesional definida(s) en el apartado 5 del Anexo de la Orden CIN/351/2009:

CI3 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

Resultados de aprendizaje

Al terminar con éxito esta asignatura/enseñanza, los estudiantes serán capaces de:

RA1. Resumir los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales.

RA2. Indicar la relación entre la microestructura, la síntesis o procesado y las propiedades de los materiales.

RA3. Diferenciar los materiales a través de sus propiedades y de los ensayos adecuados.

RA4. Seleccionar el material adecuado para cada aplicación y proceso industrial.

RA5. Emplear técnicas numéricas sencillas para la resolución de problemas del ámbito de la Ciencia de Materiales.

3. CONTENIDOS

Bloques de contenido	Total de clases, créditos u horas
1. Introducción a la ciencia de los materiales	10 horas
2. Propiedades mecánicas	8 horas
3. Propiedades térmicas	6 horas
4. Propiedades de conducción	10 horas
5. Propiedades dieléctricas	6 horas
6. Propiedades magnéticas	10 horas
7. Propiedades ópticas	6 horas

1. Introducción a la ciencia de los materiales

Estructura atómica y enlaces. Estructuras cristalinas. Defectos puntuales en cristales. Técnicas de difracción de rayos X, electrones y neutrones para análisis de estructuras. Tipos genéricos de materiales: cristalinos, amorfos, cristales líquidos, poliméricos y compuestos. Estructuras de baja dimensionalidad: monodimensionales, bidimensionales, fullerenos, nanotubos...

2. Propiedades mecánicas

Dilatación térmica. Curvas esfuerzo-deformación. Elasticidad. Defectos dimensionales: Dislocaciones. Fronteras de grano. Plasticidad. Fenómeno de fluencia. Fractura. Transiciones estructurales.

3. Propiedades térmicas

Vibraciones de la red cristalina. Propiedades térmicas de cristales: calor específico. Transporte de calor: conductividad térmica. Procesos activados por temperatura y difusión en sólidos. Efectos termoeléctricos.

4. Propiedades de conducción

Conservación de la carga. Ecuación de continuidad. Conductividad eléctrica. Electrones en una red cristalina: teoría de bandas. Metales, semimetales, semiconductores y aislantes. Modelo de Drude de la conductividad eléctrica. Efecto Hall y resonancia ciclotrón. Tipos de semiconductores: intrínsecos, extrínsecos. Uniones de semiconductores. Dispositivos semiconductores de interés tecnológico: Diodos, transistores, diodos emisores de luz, láseres, células solares. Sistemas semiconductores de baja dimensionalidad. Superconductividad. Grafeno.

5. Propiedades dieléctricas

Mecanismos de polarización. Dieléctricos en campos eléctricos alternos. Ferroelectricidad. Piezoelectricidad.

6. Propiedades magnéticas

Tipos de magnetismo. Ciclo de histéresis. Dominios ferromagnéticos. Materiales ferromagnéticos blandos y duros. Ferritas

7. Propiedades ópticas

Propagación de la luz en la materia. Coeficientes de transmisión, reflexión y absorción. Polarización. Espectros de absorción y emisión. Fibras ópticas. Cerámicas ópticas. Cristales líquidos y sus aplicaciones.

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	58 horas (56 horas de clase presencial +2 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	92 (Incluye horas de estudio, elaboración de actividades, preparación de exámenes)
Total horas	150

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases magistrales	Presentación en Powerpoint y uso de la pizarra para desarrollos más detallados y de interés. (2 horas de clase a la semana)
Seminarios y laboratorios	Discusión y resolución de ejercicios y problemas relacionados con la Ciencia de los Materiales. Prácticas de laboratorio. (2 horas de clase a la semana)

En el proceso de enseñanza-aprendizaje de esta asignatura, se emplearán las siguientes actividades formativas:

- Clases Teóricas
- Clases Prácticas: resolución de problemas
- Prácticas de Laboratorio.
- Tutorías: individuales y/o grupales.

Además, se podrán utilizar las siguientes actividades formativas complementarias:

- Trabajos individuales o en grupo: realización, exposición y debate científico.
- Asistencia a conferencias, reuniones o discusiones científicas relacionadas con la materia

Para que el alumno pueda alcanzar las competencias indicadas, las actividades se distribuyen de la siguiente manera:

- Presentación de conceptos en el aula, sesiones prácticas de problemas, tutorías grupales o individuales.
- Realización de prácticas de laboratorio y elaboración de las correspondientes memorias, exámenes, consulta de fuentes y recursos bibliográficos o electrónicos, estudio independiente.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y calificación

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno.

5.1. PROCEDIMIENTOS

La evaluación debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Evaluación de los Aprendizajes, NEA, art 3). No obstante, respetando la normativa de la Universidad de Alcalá se pone a disposición del alumno un proceso alternativo de evaluación final de acuerdo a la [Normativa de Evaluación de los Aprendizajes](#) según lo indicado en su Artículo 10, los alumnos tendrán un plazo de quince días desde el inicio del curso para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes. La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al modelo de evaluación continua. El estudiante dispone de dos convocatorias para superar la asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria.

5.2. EVALUACIÓN

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Se utilizarán los siguientes criterios para la evaluación de la asignatura, relacionados con los resultados del aprendizaje:

- CE1.** El alumno identifica y enuncia los mecanismos físicos implicados en las diferentes propiedades (mecánicas, eléctricas, magnéticas, ópticas...) de los materiales.
- CE2.** El alumno analiza, discrimina y determina los mecanismos físicos implícitos en fenómenos físicos complejos observados en los materiales.
- CE3.** El alumno muestra destreza en la resolución de problemas relacionados con las diferentes propiedades físicas de los materiales.
- CE4.** El alumno muestra iniciativa y destreza en el laboratorio a la hora de llevar a cabo medidas experimentales de diferentes propiedades de los materiales.
- CE5.** El alumno realiza correctamente el análisis y tratamiento de datos relacionados con propiedades físicas de los materiales.

INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN

Esta sección resume los instrumentos de calificación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

- **Memorias de Laboratorio (LAB).** Que se evaluarán tras la realización de las prácticas programadas.
- **Dos pruebas parciales (PP1 y PP2).** Se realizarán durante el desarrollo del curso sobre las materias y contenidos impartidos hasta la fecha de realización de las pruebas.
- **Prueba Final (PF).** Examen de conjunto sobre todos los contenidos del curso, y que constará de una parte de cuestiones teóricas y otra de resolución de problemas.

Se considerará como no presentado en la convocatoria ordinaria-evaluación continua al alumno que no haya realizado alguna de las dos pruebas parciales (PP1 o PP2) o alguna de las prácticas programadas (LAB). En la convocatoria ordinaria-evaluación final y en la convocatoria extraordinaria, se considerará como no presentado al alumno que no haya realizado la Prueba Final (PF).

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN (Ejemplo de tabla, modifíquela según sus necesidades)

En la convocatoria **ordinaria-evaluación continua** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG 2 a 5, CG9, CRI3	RA1 a 5	CE1 a 5	LAB	20%
CG 2 a 5, CG9, CRI3	RA2, 3 y 5	CE1, 2 y 5	PP1	40%
CG 2 a 5, CG9, CRI3	RA2, 3 y 5	CE1, 2 y 5	PP2	40%

En la convocatoria **ordinaria-evaluación final** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG 2 a 5, CG9, CRI3	RA1 a 5	CE1 a 5	PF	100%

En la convocatoria **extraordinaria** la relación entre las competencias, resultados del aprendizaje, criterios e instrumentos de evaluación, es la siguiente:

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de evaluación	Peso en la calificación
CG 2 a 5, CG9, CRI3	RA1 a 5	CE1 a 5	PF	100%

6. BIBLIOGRAFÍA

6.1. Bibliografía básica

- “Ciencia e ingeniería de los materiales”
Juan Manuel Montes Martos, Francisco Gómez Cuevas, Jesús Cintas Físico, Ed. Paraninfo (2014)
- “Ciencia e Ingeniería de los materiales”
W. D. Callister. Editorial Reverté. (2004)
- “Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de materiales”
W. Smith, J. Hashemi. Editorial McGraw-Hill. (2006)

6.2. Bibliografía complementaria

- “El Estado Sólido”
H. M. Rosenberg. Editorial Alianza Editorial. (2000)
- “Introducción a la Física del Estado Sólido”
C. Kittel. Editorial Reverté. (1998)

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.