



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

CIENCIA DE MATERIALES (660019)

Grado en Química
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2022/2023
3^{er} Curso – 2^o Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	CIENCIA DE MATERIALES
Código:	660019
Titulación en la que se imparte:	GRADO EN QUÍMICA
Departamento y Área de Conocimiento:	Dpto. Química Orgánica y Química Inorgánica Áreas: Química Inorgánica y Química Orgánica
Carácter:	OBLIGATORIO
Créditos ECTS:	6 TEÓRICOS
Curso y cuatrimestre:	3^{er} curso / 2^o cuatrimestre
Profesorado:	Grupo A: Marta Elena González Mosquera y Dr. David Sucunza Sáenz Grupo B: Dra. Isabel Iriepa Canalda y Dr. Adrián Pérez Redondo Coordinadora: Dra. Isabel Iriepa Canalda
Horario de Tutoría:	Mediante cita previa
Idioma en el que se imparte:	Español

1. PRESENTACIÓN

En esta asignatura se presentan los fundamentos de la Ciencia de los Materiales, proporcionando al alumno una formación básica en preparación, estructura y propiedades de los cuatro tipos de materiales existentes: Metálicos, Cerámicos, Polímeros y Compuestos.

Para ello, el programa se desglosa en tres apartados. Un primer apartado se dedica al estudio del estado sólido, para pasar en un segundo lugar a la descripción de las propiedades generales de los materiales, que posteriormente serán de aplicación en el desarrollo del estudio de cada uno de ellos.

Finalmente se realiza un desarrollo pormenorizado de cada tipo de material, incluyendo métodos de preparación, estructura, propiedades y aplicaciones.

Al estudiar cada tipo de material y, como último apartado, se indicarán los avances más recientes de esta ciencia.

Prerrequisitos y Recomendaciones (si es pertinente)

Se requiere poseer los conocimientos impartidos en todas las asignaturas de cursos y semestres anteriores.

2. COMPETENCIAS

Competencias específicas:

1. Conocer la estructura a nivel atómico, molecular, microscópico y macroscópico de los distintos materiales.
2. Conocer los tipos de materiales y sus aplicaciones tecnológicas e industriales.
3. Ser capaz de relacionar la estructura de los materiales con las propiedades que les agregan valor tecnológico e industrial.
4. Conocer la posibilidad de modificar las propiedades de los materiales en base a su composición y estructura.
5. Aplicar y conocer las técnicas principales de caracterización de los materiales.
6. Discriminar entre los distintos materiales y escoger los más idóneos de acuerdo con las prestaciones requeridas tecnológicamente.

3. CONTENIDOS

El estado sólido

Tema 1 El estado sólido.

Introducción: fuerzas de enlace en sólidos. Tipos de sólidos. Cristalinos, amorfos. Materiales policristalinos. Polimorfos. Estructuras cristalinas. Empaquetamientos compactos. Huecos. Redes y celdillas. Tipos de redes. Direcciones y planos. Factor de empaquetamiento. Densidad atómica lineal y planar. Anisotropía.

Tema 2 Imperfecciones en sólidos.

Defectos de punto: vacantes e intersticiales. Disoluciones sólidas. Defectos de línea: dislocaciones de cuña, de arista, helicoidales y mixtas. Defectos interfaciales: superficie externa. Límites de grano. Límites de macla. Defectos de apilamiento. Límites de fase. Defectos de volumen.

Tema 3 Estructuras en cerámicas.

Tipos de estructuras. Defectos en cerámicas: defectos de Schottky. Defectos Frenkel. Defectos no estequiométricos. Centros de color. Conductividad iónica en sólidos. Modelos de saltos. Electrolíticos sólidos.

Tema 4 Técnicas estructurales para el estudio de materiales.

Difracción de rayos-X. Métodos de polvo. Instrumentación y aplicaciones. Técnicas de microscopía: óptica y electrónica. Aplicaciones. Técnicas espectroscópicas avanzadas. Análisis térmicos.

Propiedades de los materiales

Tema 5 Propiedades mecánicas.

Ensayos esfuerzo-deformación. Deformación elástica. Anelasticidad. Deformación plástica: movimiento de dislocaciones, fluencia y límite elástico, resistencia a la tracción, ductilidad y resiliencia. Rotura: tipos de fractura. Dureza. Mecanismos de endurecimiento en los metales.

Tema 6 Propiedades eléctricas.

La conductividad eléctrica. La conducción en términos de modelos de bandas y de enlaces atómicos. Fenómenos de dispersión. Semiconductores. La conducción eléctrica en cerámicas y polímeros. Polímeros conductores. Comportamiento dieléctrico de los materiales. Ferroelectricidad y piezoelectricidad.

Tema 7 Nanoelectrónica

Autoensamblaje molecular. Formación de monocapas autoensambladas. Cables e interruptores moleculares. Puertas lógicas.

Tema 8 Propiedades magnéticas.

Conceptos básicos. Diamagnetismo y paramagnetismo. Ferromagnetismo. Antiferromagnetismo. Ferrimagnetismo. Influencia de la temperatura en el comportamiento magnético. Dominios e histéresis: materiales magnéticos duros y blandos. Almacenamiento magnético. Superconductividad.

Tema 9 Sistemas y dispositivos ópticos.

Fotoconducción. Láseres: fundamento, tipos y aplicaciones. Laser de rubí. Láseres de semiconductor. Fibra óptica en comunicaciones.

Clasificación de los materiales

Tema 10 Metálicos: Diagrama de fases.

Diagrama de fases: definiciones y conceptos fundamentales. Diagramas de equilibrio de fases: sistemas isomórficos binarios. Sistemas eutécticos binarios. Diagramas de equilibrio con fases o compuestos intermedios: clasificación de aleaciones HUME-ROTHERY. Reacciones eutécticoide y peritética. Transformaciones de fases congruentes. Cerámica y diagramas de fases ternarios. Regla de fases de Gibbs. El sistema Hierro-Carbono: interpretación del diagrama y desarrollo de microestructuras en aleaciones Fe-C.

Tema 11 Metálicos: Transformaciones de fase en los metales. Desarrollo de microestructuras y alteración de propiedades mecánicas.

Transformaciones de fases: conceptos fundamentales. Cambios microestructurales y de propiedades en aleaciones hierro-carbono: diagramas de transformación isotérmica y diagramas de transformación por enfriamiento continuo. Comportamiento mecánico de los aceros al carbono.

Tema 12 Metálicos: Tratamientos térmicos de aleaciones metálicas.

Recocido. Tratamientos térmicos de los aceros. Endurecimiento por precipitación.

Tema 13 Metálicos: Aleaciones metálicas.

Conformación metálica: hechurado, moldeo y otras técnicas. Aleaciones férricas: aceros y fundición. Aleaciones no férricas: Tipos.

Tema 14 Cerámicos: Propiedades, aplicaciones y conformado de las cerámicas.

Vidrios: propiedades. Vidrios tratados térmicamente: recocido y temple del vidrio. Cerámicas vítreas. Productos de arcilla. Refractarios.

Tema 15 Polímeros: propiedades, conformado y aplicaciones.

Características generales. Cristales poliméricos. Características mecánicas y termomecánicas. Fusión y fenómeno de transición vítrea. Polímeros termoplásticos y termoestables. Deformación de elastómeros. Aplicaciones y conformado de los polímeros.

Tema 16 Materiales compuestos:

Características generales. Materiales compuestos reforzados con partículas. Materiales compuestos reforzados con fibras. Influencia de la longitud, concentración y orientación de la fibra. Aplicaciones y conformado de materiales reforzados con fibras. Materiales compuestos estructurales.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
<p>Parte I.- El estado sólido</p> <p>Tema 1. El estado sólido.</p> <p>Tema 2. Imperfecciones en sólidos.</p> <p>Tema 3. Estructuras en cerámicas.</p> <p>Tema 4. Técnicas estructurales para el estudio de materiales.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 2 ECTS
<p>Parte II.- Propiedades de los materiales</p> <p>Tema 5. Propiedades mecánicas.</p> <p>Tema 6. Propiedades eléctricas.</p> <p>Tema 7. Nanoelectrónica</p> <p>Tema 8. Propiedades magnéticas.</p> <p>Tema 9. Sistemas y dispositivos ópticos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1,5 ECTS

Parte III.- Clasificación de los materiales

Tema 10. Metálicos: Diagrama de fases.

Tema 11. Metálicos: Transformaciones de fase en los metales. Desarrollo de microestructuras y alteración de propiedades mecánicas.

Tema 12. Metálicos: Tratamientos térmicos de aleaciones metálicas.

Tema 13. Metálicos: Aleaciones metálicas.

Tema 14. Cerámicos: Propiedades, aplicaciones y conformado de las cerámicas.

Tema 15. Polímeros: propiedades, conformado y aplicaciones.

Tema 16. Materiales compuestos.

- 2,5 ECTS

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

Los contenidos formativos teóricos de la materia se desarrollarán mediante la exposición oral por parte del profesor de los aspectos fundamentales de la materia tratada y las claves para que el alumno posteriormente pueda completarlos a nivel individual.

Las clases magistrales se complementarán con actividades no presenciales dirigidas en las que los alumnos en grupos reducidos analizan cuestiones o problemas, que el profesor propone con antelación para que el alumno las estudie y resuelva. Con ellas se pretende repasar y aclarar cuestiones fundamentales y fomentar la participación activa y crítica del alumno.

Adicionalmente se podrán realizar las siguientes actividades formativas:

- Realización de trabajos y exposición de los mismos.
- Conferencias de profesionales invitados.
- Coloquios con profesionales externos.

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales: 51	Clases teóricas y seminarios: 48h Tutorías ECTS: 3h
Número de horas del trabajo propio del estudiante: 99	Estudio autónomo: elaboración trabajos, actividades dirigidas, ejercicios.
Total horas	150h

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Clases presenciales	Clases teóricas en grupos grandes. Seminarios para resolver ejercicios y problemas y plantear actividades dirigidas. Asistencia a conferencias y coloquios.
Trabajo autónomo	Lectura y comprensión del material utilizado en la asignatura. Realización de actividades: ejercicios, problemas, otras actividades dirigidas.
Tutorías ECTS	Tutorías presenciales con un número reducido de alumnos.
Tutorías individualizadas	Atención a los estudiantes individualmente para la resolución de dudas.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

Criterios de evaluación

Realización de ejercicios de seminario.
Participación en los trabajos y coloquios.
Realización de exámenes.

Procedimientos de evaluación

Los procedimientos de evaluación se ajustarán a la normativa Reguladora de los Procesos de Evaluación de los Aprendizajes, aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011.

Evaluación continúa

- La asistencia a las clases de Seminario y Tutorías ECTS es obligatoria.
- Para la evaluación se realizarán una prueba parcial, (Temas 1-7). La superación de la misma con nota mayor o igual a 5 permitirá liberar la materia correspondiente.
- Los alumnos que tengan una calificación superior al 5 en el primer examen parcial podrán optar por examinarse solamente de los Temas 8-16, en la prueba prevista a final de curso.
- Los alumnos que tengan una calificación inferior a 5, o inferior a la deseada, en la prueba parcial, podrán superarla al final del curso en una prueba en la que responderán a preguntas correspondientes a los contenidos de la misma.
- En la convocatoria extraordinaria los alumnos deberán realizar una prueba correspondiente a todos los contenidos de la asignatura.

Evaluación final

- Los alumnos que, de acuerdo a la normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes de la UAH, se acojan a la evaluación final, deberán realizar una prueba final única correspondiente a los contenidos de toda la asignatura. La calificación de esta prueba corresponderá al 100% de la nota final.
- En la convocatoria extraordinaria los alumnos deberán realizar una prueba única correspondiente a los contenidos de toda la asignatura.

Criterios de calificación

La ponderación de las tres partes que constituyen la materia será la siguiente:

- El estado sólido: 30%
- Propiedades de los materiales y temas 15 y 16: 40%
- Materiales metálicos y cerámicos: 30%

No están permitidas prácticas de copia o plagio, ya sea en las tareas o en las pruebas finales, en el caso de realizarlas los alumnos serán suspendidos pudiéndose estudiar posibles acciones disciplinarias.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

1. W. D. Callister, *Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. 2ª edición, Ed. Limusa-Wiley, **2009**. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. 2º edición Ed. Reverté, **2016**.
2. D. R. Askeland, *Ciencia e Ingeniería de los materiales*. Paraninfo Thomson Learning, 3ª Ed., **2001**.
3. W. F. Smith, *Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales*. Mc Graw-Hill, 2ª Ed. **1993**.
4. J. M. Montes, F. G. Cuevas, J. Cintas, *Ciencia e Ingeniería de los Materiales*. Paraninfo, **2014**
5. L. Smart, E. Moore, *Química del estado sólido*, Addison-Wesley Iberoamericana, **1995**.

Tutoriales de la Biblioteca

- [AlfaBuah](#). Orienta en la búsqueda, selección y evaluación de información para la realización de un trabajo académico.

- [Estrategias de búsqueda y recuperación de la información](#). Muestra los pasos para obtener con mayor exhaustividad y pertinencia la información deseada cuando se realiza una búsqueda bibliográfica.
- [Fuentes de información](#). Conocer los tipos de documentos ayuda a distinguir y seleccionar las fuentes de información adecuadas para el trabajo que se esté realizando.
- [Cómo citar](#). Guía de estilos. Recursos y ejemplos.
- [Practica tus habilidades informacionales en Ciencias y Ciencias de la Salud](#)

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.