

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

<b>Código</b>	34211
<b>Nombre</b>	Ciencia de los Materiales
<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Créditos ECTS</b>	6.0
<b>Curso académico</b>	2019 - 2020

**Titulación(es)**

<b>Titulación</b>	<b>Centro</b>	<b>Curso</b>	<b>Periodo</b>
1110 - Grado en Química	Facultad de Química	4	Primer cuatrimestre

**Materias**

<b>Titulación</b>	<b>Materia</b>	<b>Carácter</b>
1110 - Grado en Química	11 - Empresa Química	Obligatoria

**Coordinación**

<b>Nombre</b>	<b>Departamento</b>
IBAÑEZ PUCHADES, RAFAEL	320 - Química Inorgánica

**RESUMEN**

En esta asignatura se trata de establecer las bases que permitan al estudiante comprender la relación existente entre la estructura, el procesado y las propiedades de los materiales.

Se clasifican los materiales en cinco grandes bloques: Materiales metálicos y aleaciones, materiales cerámicos, vidrios, materiales polímeros y materiales compuestos.

Se estudian las propiedades mecánicas, eléctricas, ópticas y magnéticas haciendo referencia a cada tipo de material.

La estructura electrónica de cada material, así como su estructura cristalina o amorfa, se utilizan para explicar las propiedades. La existencia de defectos e imperfecciones en los sólidos se usaran en la interpretación de las propiedades.

En cada caso, y una vez estudiadas las propiedades de cada material se hará referencia a sus potenciales aplicaciones.



## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Esta es una asignatura interdisciplinar por lo que esta relacionada con todas las asignaturas estudiadas previamente. Se manejan todos los conceptos estudiados en cursos anteriores para interpretar la relación entre estructura y propiedades de los distintos tipos de materiales.

## COMPETENCIAS (RD 1393/2007) // RESULTADOS DEL APRENDIZAJE (RD 822/2021)

### 1108 - Grado en Química

- Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, control, liderazgo, toma de decisiones y negociación.
- Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional.
- Comprometerse con la ética, los valores de igualdad y la responsabilidad social como ciudadano y como profesional.
- Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Interpretar la variación de las propiedades características de los elementos químicos según la Tabla Periódica.
- Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones.
- Relacionar las propiedades macroscópicas y propiedades de átomos y moléculas individuales, incluyendo macromoléculas (naturales y sintéticas), polímeros, coloides y otros materiales.
- Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química.
- Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados.
- Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos.
- Relacionar teoría y experimentación.
- Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria.
- 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.



- 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.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- Expresarse correctamente, tanto en forma oral como escrita, en cualquiera de las lenguas oficiales de la Comunidad Valenciana.
- Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida.

**RESULTADOS DE APRENDIZAJE (RD 1393/2007) // SIN CONTENIDO (RD 822/2021)**

El apartado anterior recoge las competencias contenidas en el documento VERIFICA. En esta asignatura se abordan parte de los resultados de aprendizaje de la materia EMPRESA QUÍMICA que permiten adquirir, tanto conocimientos específicos de Química, como habilidades y competencias cognitivas y competencias generales recomendadas por la EUROPEAN CHEMISTRY THEMATIC NETWORK (ECTN) for the Chemistry Eurobachelor® Label. En la siguiente tabla se relacionan los resultados de aprendizaje adquiridos en la asignatura de Ciencia de los Materiales relacionados con las competencias del grado en Química.

<b>CONOCIMIENTOS ESPECÍFICOS DE QUÍMICA</b>	
<b>El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:</b>	
	<b>Competencias de la asignatura Ciencia de los Materiales que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHELOR®</b>
Las principales técnicas de la investigación de estructuras incluyendo la espectroscopia.	Demostrar que reconoce los elementos químicos y sus compuestos: Obtención, estructura, reactividad, propiedades y aplicaciones (CE7).
Las características de los diferentes estados de la materia y las teorías utilizadas para describirlos.	Demostrar que conoce las características y comportamiento de los diferentes estados de la materia y las teorías empleadas para describirlos (CE3).



<b>COMPETENCIAS Y HABILIDADES COGNITIVAS</b>	
<b>El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:</b>	
	<b>Competencias del título de grado que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®</b>
Capacidad para demostrar conocimiento y comprensión de los hechos, conceptos, principios y teorías fundamentales relacionadas con los temas mencionados anteriormente.	Demostrar el conocimiento y comprensión de los hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relacionadas con las áreas de la Química (CE13).
Capacidad para aplicar dicho conocimiento y comprensión a la solución de problemas comunes cualitativos y cuantitativos.	Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15). Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).
Capacidad para el cálculo y el procesamiento de datos, relacionados con información y datos de química.	Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14). Reconocer y analizar nuevos problemas y planear estrategias para solucionarlos (CE15).

<b>COMPETENCIAS GENERALES</b>	
<b>El proceso de aprendizaje debe permitir a los titulados de grado demostrar:</b>	
	<b>Competencias del título de grado que contemplan los resultados de aprendizaje EUROBACHLEOR®</b>



<p>Capacidad para aplicar conocimiento práctico para la resolución de problemas relacionados con información cualitativa y cuantitativa.</p>	<p>Resolver problemas de forma efectiva (CG4).</p> <p>Resolver problemas cualitativos y cuantitativos según modelos previamente desarrollados (CE14).</p> <p>Relacionar teoría y experimentación (CE22).</p> <p>Reconocer y valorar los procesos químicos en la vida diaria (CE23).</p> <p>Comprender los aspectos cualitativos y cuantitativos de los problemas químicos (CE24).</p>
<p>Capacidad de analizar materiales y sintetizar conceptos.</p>	<p>Desarrollar capacidad de análisis, síntesis y razonamiento crítico (CG1).</p> <p>Demostrar capacidad inductiva y deductiva (CG2).</p> <p>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 (CB3).</p>
<p>Habilidades relacionadas con la tecnología de la información tales como procesador de textos, hoja de cálculo, registro y almacenamiento de datos, uso de internet relacionado con las asignaturas.</p>	<p>Demostrar habilidad para transmitir información, ideas, problemas y soluciones tanto a un público especializado como no especializado y utilizando si procede las tecnologías de la información (CG6).</p> <p>Poseer habilidades básicas en tecnologías de la información y comunicación y gestionar adecuadamente la información obtenida (CT3).</p>
<p>Competencias de estudio necesarias para el desarrollo profesional. Éstas incluirán la habilidad de trabajar de forma autónoma.</p>	<p>Demostrar capacidad de gestión y dirección, espíritu emprendedor, iniciativa, creatividad, organización, planificación, liderazgo, toma decisiones y negociación (CG3).</p> <p>Demostrar capacidad de trabajo en equipo incluyendo equipos de carácter interdisciplinar y en un contexto internacional (CG5).</p> <p>Aprender de forma autónoma (CG8).</p> <p>Demostrar capacidad para adaptarse a nuevas situaciones (CG9).</p>



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

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- Demostrar capacidad para desarrollar modelos teóricos y teórico-experimentales capaces de ser utilizados en la cuantificación de los sistemas reales, determinando su validez y alcance.
- Conocer las características y la importancia de la Industria Química.
- Proyectar sistemas de transformación para obtener un producto final de acuerdo a unas especificaciones dadas.
- Adquirir los conocimientos teóricos mínimos que permitan entender el fundamento de la utilización de los diferentes materiales en la industria, de acuerdo a sus propiedades físico-químicas.
- Discriminar entre los diferentes materiales y escoger los más idóneos de acuerdo a las prestaciones requeridas tecnológicamente.
- Conocer los procesos industriales más importantes en el campo de la química inorgánica.
- Conocer las materias primas utilizadas en estos procesos y su manipulación desde el origen.

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción

Evolución de los materiales a lo largo de la historia. Estado actual del tema.  
Tendencias en la investigación de nuevos materiales. Clasificación de los materiales.

### 2. Ampliación y revisión de conceptos básicos. Imperfecciones en sólidos. Difusión.

Se estudian los distintos tipos de defectos en los sólidos: Defectos puntuales, defectos lineales o dislocaciones, defectos superficiales, defectos de volumen. Observación microscópica de los defectos: Microscopía óptica, microscopías electrónicas SEM y TEM en la observación de defectos. Tamaño de grano.

Se estudian los mecanismos de la difusión en sólidos. Difusión por vacantes. Difusión intersticial. Leyes de la difusión. Estado estacionario y no estacionario. Ejemplo: Carburación de un acero.



### 3. Materiales metálicos y aleaciones

Materiales metálicos: Metales, aleaciones, compuestos intermetálicos. Propiedades mecánicas de los metales: Tracción, compresión, cizalladura y torsión. Deformación elástica y deformación plástica. Rotura: tipos de fractura. Fatiga. Dureza: Mecanismos de endurecimiento. Aleaciones: Definiciones y conceptos fundamentales: Componente, sistema, límite de solubilidad, fase, etc. Sistemas isomorficos binarios: Aleación Ni/Cu. Desarrollo de micro-estructuras. Propiedades mecánicas de aleaciones isomórficas. Sistemas eutécticos binarios: Cu-Ag, Pb-Sn. Desarrollo de micro-estructuras. Sistemas con compuestos intermedios: Sn-Zn. Sistema Fe-Carbono. Aceros. Conformación metálica. Aleaciones férricas. Aleaciones no férricas.

Propiedades eléctricas: Conductividad: conductividad electrónica. Estructura de bandas de energía en sólidos. Semiconductores: Tipos, dispositivos. Superconductividad.

Propiedades magnéticas: Tipos de comportamientos magnéticos: Diamagnetismo y paramagnetismo, ferromagnetismo y ferrimagnetismo. Piezoelectricidad. Efecto de la temperatura sobre el comportamiento magnético. Dominios e histéresis.

### 4. Materiales cerámicos

Concepto de material cerámico. Clasificación de los tipos de materiales cerámicos. Materias primas: Formulación y composición. Arcillas y caolines. Estructura laminar de las arcillas. Técnicas de análisis térmico en materiales cerámicos. Proceso de fabricación cerámico. Vía húmeda, vía seca. Etapas del proceso. Composición de los materiales cerámicos cocidos. Esmaltes cerámicos: Materias primas, formulación y composición. Colorantes cerámicos. Propiedades mecánicas de las cerámicas. Propiedades eléctricas de las cerámicas. Aisladores. Cerámicas avanzadas. Ruta precerámica, polímeros precursores de materiales cerámicos no oxídicos. Aplicaciones y ejempls.

### 5. Vidrios

El estado vítreo. Definición de vidrio. La transición vítrea,  $T_g$ . Termodinámica y cinética de la transición vítrea. Miscibilidad de fases. Campana de miscibilidad.

Vidrios de óxidos. Reglas la predicción de la formación de vidrios. Modelos para la formación de vidrios. Óxidos formadores, óxidos modificadores y óxidos intermedios. Vidrios de silicato. Tipos de entornos del silicio. Distribución teórica y real de entornos, RMN de  $^{29}\text{Si}$  en estado sólido.

Vidrios de boro-silicato, vidrio PYREX, vidrio de alumino-silicato, otros tipos de vidrios, vidrio de plomo. Composición de los distintos vidrios.

Conformado del vidrio. Vidrio templado. Vidrio flotado. Vidrios de seguridad. Vidrios especiales

Propiedades ópticas del vidrio. Fibra óptica. Aplicaciones de la fibra óptica en comunicación.

### 6. Materiales polímeros

Concepto de polímero: Polímeros orgánicos, polímeros inorgánicos. Peso molecular y grado de polimerización. Comparación entre las técnicas de determinación de pesos moleculares para polímeros. Estructura molecular de los polímeros: Polímeros lineales, polímeros ramificados, polímeros entrecruzados. Tacticidad en los polímeros. Cristalinidad de los polímeros. Grado de cristalinidad, factores de que depende. Determinación del grado de cristalinidad. Calorimetría diferencial de barrido



en polímeros. Temperatura de transición vítrea, factores de que depende. Reacciones de polimerización. Tipos de polímeros más importantes y sus aplicaciones. Propiedades mecánicas: Plásticos rígidos y flexibles. Elastómeros. Propiedades termo-mecánicas. Visco-elasticidad. Inmiscibilidad de los polímeros. Polímeros de bloque.

## 7. Materiales Compuestos

Principio de acción combinada: Matriz y fase dispersa. Materiales reforzados: Materiales reforzados con partículas, materiales reforzados con fibras. Conformado de materiales reforzados con fibras. Materiales estructurales.

## VOLUMEN DE TRABAJO

ACTIVIDAD	Horas	% Presencial
Clases de teoría	51,00	100
Tutorías regladas	9,00	100
Estudio y trabajo autónomo	70,00	0
Lecturas de material complementario	5,00	0
Preparación de actividades de evaluación	15,00	0
<b>TOTAL</b>	<b>150,00</b>	

## METODOLOGÍA DOCENTE

La asignatura está planteada para que el estudiante sea el protagonista de su propio aprendizaje y se estructura de la siguiente manera:

Clases expositivas.- En dichas clases el profesor dará una visión general del tema objeto de estudio haciendo especial hincapié en los aspectos nuevos o de especial complejidad. También se llevará a cabo la aplicación específica de los conocimientos que los estudiantes hayan adquirido mediante la resolución de cuestiones y problemas prácticos que los alumnos hayan trabajado previamente. Lógicamente, estas clases se complementan con el tiempo de estudio personal del alumno.

Tutorías grupales.- Los alumnos acudirán a ellas en grupos más reducidos. En ellas, el profesor puede proponer diversas actividades, como resolución de cuestiones o problemas planteados, resolución de dudas, planteamiento de discusiones, etc.

## EVALUACIÓN

Los conocimientos adquiridos se evaluarán mediante un examen, en los períodos establecidos por la Facultad, que determinará la nota final. El examen constará de preguntas objetivas, dedicadas a aquellos conocimientos considerados como básicos, y de problemas numéricos y de relación que obliguen a contemplar aspectos de la asignatura que aparezcan en distintos temas.



Para aprobar la asignatura se deberá alcanzar una nota mínima de 5 en el examen.

Los alumnos que no aprueben en la primera convocatoria deberán presentarse al examen de la segunda.

## REFERENCIAS

### Básicas

- W. D. Callister and D. G. Rethwisch, Ciencia e ingeniería de materiales. Ed. Reverte, 2016. ISBN: 9788429172515
- Smith, W. F.; Ciencia e Ingeniería de Materiales. 3ª Ed. MADRID, S.A. MCGRAW-HILL / INTERAMERICANA DE ESPAÑA, 2004, ISBN: 9788448129569
- Askeland, D.R.; Ciencia e Ingeniería de los Materiales. 3ª Ed. Mejico D.F., International Thomson Editores. 1998 ISBN: 968-7529-36-9
- Callister, W.D.; Rethwisch, D. G.; Materials Science and Engineering, SI Version, Ninth Ed., Wiley, 2014, ISBN: 978-1-118-31922-2

### Complementarias

- Greenwood, N.N.; Cristales iónicos, defectos reticulares y no estequiometría, 1ª Ed. Madrid, Ed. Alhambra, 1970, ISBN: 978-84-205-0197-0
- Hoffman, R.; Solids and Surfaces. A Chemist's View of Bonding in Extended Structures, 1ª Ed. New York, 1988, Willey-VCH, ISBN-13: 978-0471187103

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**