

Ciencia de Materiales

Código: 102511
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2502444 Química	OB	3	2

Contacto

Nombre: Laia Francas Forcada

Correo electrónico: laia.francas@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: catalán (cat)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: Sí

Algún grupo íntegramente en español: No

Equipo docente

Laia Francas Forcada

Prerequisitos

Se recomienda que para cursar la asignatura "Ciencia de Materiales" se hayan superado las asignaturas de primer curso y la "Química de los Elementos" y la "Estructura y Reactividad de compuestos Orgánicos" de segundo curso del grado de Química.

Objetivos y contextualización

La asignatura "Ciencia de Materiales" es una materia obligatoria de tercer curso, de carácter generalista y transversal en conocimientos, dado que combina áreas científicas como la Física aplicada, la Química y la Geología junto con áreas propias de la ingeniería, como la selección, ensayo y comportamiento de materiales.

Su contenido se fundamenta parcial o totalmente en las competencias alcanzadas en las asignaturas de primer curso y en "Química de los Elementos", "Estructura y Reactividad de los Compuestos Orgánicos" y "Química de Coordinación y Organometálica". El estudiante completará con su superación un ciclo de formación básica en el ámbito de la estructura, propiedades y aplicaciones de los diferentes sólidos, clasificados en función de su estructura atómica y enlace.

Tiene como objetivo establecer la relación que existe entre la estructura de la materia a nivel atómico o molecular y sus propiedades macroscópicas. Esto permite explicar y prever las características y comportamientos de los materiales de dimensiones macroscópicas y los nanomateriales. Dentro de este contexto se destacan las propiedades mecánicas, que una vez vinculadas a las estructuras de defectos y al carácter multifásico de los sólidos, permiten la comprensión del comportamiento mecánico de materiales tan importantes como los metales y aleaciones, las cerámicas y los polímeros. Este conocimiento son básicos para establecer metodologías adecuadas para la selección del material adecuado para cada aplicación en función de los requisitos específicos exigidos. En el caso de las clases prácticas el objetivo es iniciar al alumno en las técnicas de preparación y caracterización de sólidos, que presentan rasgos característicos diferentes de los utilizados en la química molecular.

Competencias

- Adaptarse a nuevas situaciones.
- Aplicar los conocimientos químicos a la resolución de problemas de naturaleza cuantitativa o cualitativa en ámbitos familiares y profesionales.
- Aprender de forma autónoma.
- Comunicarse con claridad en inglés.
- Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
- Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
- Demostrar motivación por la calidad.
- Demostrar que comprende los conceptos, principios, teorías y hechos fundamentales de las diferentes áreas de la Química.
- Gestionar la organización y planificación de tareas.
- Gestionar, analizar y sintetizar información.
- Mantener un compromiso ético.
- Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
- Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
- Poseer destreza para el cálculo numérico.
- Proponer ideas y soluciones creativas.
- Razonar de forma crítica.
- Reconocer y analizar problemas químicos y plantear respuestas o trabajos adecuados para su resolución, incluyendo en casos necesarios el uso de fuentes bibliográficas.
- Resolver problemas y tomar decisiones.
- Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
- Utilizar correctamente la lengua inglesa en el ámbito de la Química.
- Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.

Resultados de aprendizaje

1. Adaptarse a nuevas situaciones.
2. Aprender de forma autónoma.
3. Comunicarse con claridad en inglés.
4. Comunicarse de forma oral y escrita en la lengua nativa.
5. Demostrar iniciativa y espíritu emprendedor.
6. Demostrar motivación por la calidad.
7. Describir las estructuras de los materiales cristalinos a través de los parámetros de celda.
8. Describir los aspectos básicos de la síntesis y las propiedades de materiales sólidos, de los polímeros y de los materiales compuestos.
9. Determinar las transformaciones de fase en sistemas de dos componentes y su relación con los tratamientos térmicos de aleaciones metálicas.
10. Dibujar las estructuras de los metales y de los compuestos iónicos.
11. Evaluar los resultados de los cálculos sobre propiedades de los materiales.
12. Gestionar la organización y planificación de tareas.
13. Gestionar, analizar y sintetizar información.
14. Leer, analizar y extraer información de textos en lengua inglesa sobre los diversos ámbitos del campo de la química de materiales.
15. Mantener un compromiso ético.
16. Mostrar sensibilidad hacia temas medioambientales.
17. Obtener información, incluyendo la utilización de medios telemáticos.
18. Poseer destreza para el cálculo numérico.
19. Predecir las propiedades más relevantes asociadas a un determinado material.
20. Predecir las propiedades térmicas, mecánicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de materiales sólidos, blandos y nanomateriales en base a su composición y estructura.
21. Proponer el método de preparación más idóneo para la obtención de un determinado material.
22. Proponer ideas y soluciones creativas.
23. Proponer los métodos más adecuados para abordar la caracterización de un determinado material, tanto a nivel macro- como nanométrico.
24. Razonar de forma crítica.

25. Realizar búsquedas bibliográficas de documentación sobre las propiedades de los materiales.
26. Realizar correctamente cálculos relativos a las propiedades térmicas, mecánicas, eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales sólidos, blandos y nanomateriales.
27. Realizar cálculos con los parámetros estructurales de las celdas de metales y sólidos iónicos.
28. Reconocer los nombres en lengua inglesa de los términos propios del campo de la Ciencia de Materiales.
29. Relacionar las propiedades eléctricas, magnéticas y ópticas de los materiales con sus características estructurales.
30. Relacionar las propiedades mecánicas de los sólidos con las imperfecciones estructurales.
31. Resolver problemas y tomar decisiones.
32. Trabajar en equipo y cuidar las relaciones interpersonales de trabajo.
33. Utilizar la informática para el tratamiento y presentación de información.

Contenido

1.- Estudio del cristal perfecto. Materiales cristalinos y no cristalinos Estructura de los sólidos cristalinos.

2.- El cristal real. Imperfecciones en los sólidos y observación microscópica. Defectos uni, bi y tridimensionales. Difusión en los sólidos.

3.- Propiedades mecánicas de los sólidos. Deformación y dureza. Mecanismos de endurecimiento. Recuperación, recristalización y crecimiento de grano.

4.- Materiales metálicos. Diagramas de equilibrio de fases y transformaciones de fases. Tratamientos térmicos de metales y aleaciones.

5.- Materiales cerámicos. Estructura y propiedades mecánicas de las cerámicas. Aplicaciones, conformado y procesado de las cerámicas.

6.- Materiales poliméricos. Compuestos poliméricos; síntesis, estructura y características mecánicas y termomecánicas. Aplicaciones y conformado de los polímeros.

Metodología

La asignatura consta de dos tipos de actividades supervisadas; las clases teóricas y las clases de problemas, que se imparten de forma concertada y se distribuyen a lo largo del curso en una relación aproximada de 3 a 1.

Clases teóricas.

Mediante las exposiciones del profesor/a el alumno debe adquirir los conocimientos propios de esta asignatura y complementarlos con el estudio de cada tema tratado con la ayuda del material que el profesor proporcione a través del Campus Virtual y la bibliografía recomendada. Las clases teóricas serán abiertas a la participación de los alumnos, que podrán plantear al profesor las cuestiones y aclaraciones que consideren necesarios.

Clases de problemas.

El objetivo de esta actividad supervisada es resolver problemas y cuestiones que han sido previamente planteadas a los alumnos a través del Campus Virtual y que han tenido que resolver previamente, en grupo o personalmente. Debido al menor número de alumnos en este tipo de clases, se pretende estimular su participación en la discusión de las alternativas para resolver los problemas, aprovechándolo para consolidar los conocimientos adquiridos en las clases de teoría y mediante el estudio personal.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Clases teóricas	47	1,88	1, 2, 3, 5, 6, 8, 7, 9, 10, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20, 23, 22, 24, 28, 29, 30, 32
Seminarios	2	0,08	1, 2, 11, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 26, 12, 13, 16, 17, 19, 21, 23, 22, 24, 27, 25, 28, 29, 30, 31, 18, 32, 33
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	5	0,2	3, 4, 5, 6, 12, 13, 17, 22, 24, 28
Tipo: Autónomas			
Estudio	46	1,84	1, 2, 11, 8, 7, 9, 10, 26, 12, 15, 17, 19, 20, 21, 23, 22, 24, 25, 28, 29, 30, 31, 33
Lectura de textos y redacción de trabajos	23	0,92	2, 3, 4, 5, 6, 12, 13, 14, 17, 24, 25, 33
Resolución de problemas	19	0,76	11, 8, 7, 9, 10, 26, 12, 13, 17, 19, 20, 23, 27, 25, 28, 29, 30, 31, 18, 33

Evaluación

Exámenes

A efectos de evaluación, el asignatura puede considerarse dividida en dos partes.

A lo largo del semestre se realizarán dos exámenes parciales, uno de cada parte (ExP1 y ExP2), y un examen global de recuperación (ExG), todos ellos con una nota entre 0 y 10.

Trabajo de seguimiento

A lo largo del semestre se recogerán un cierto número de pruebas del seguimiento del alumno (por ejemplo: problemas resueltos individualmente o en grupo, pruebas cortas de aula, lectura de textos científicos, cuestionarios, actividades online, etc). Por cada parte de la asignatura, cada alumno tendrá un mínimo de dos calificaciones de estas pruebas de seguimiento. Cada alumno obtendrá, por tanto, dos notas de seguimiento (S1 y S2), que serán los promedios de las calificaciones obtenidas en las pruebas de seguimiento de cada parte de la asignatura.

calificaciones:

Cada parte de la asignatura tendrá una calificación (Not1 y Not2) que será:

$$\text{Not1} = 0,85 \times \text{ExP1} + 0,15 \times \text{S1}$$

$$\text{Not2} = 0,85 \times \text{ExP2} + 0,15 \times \text{S2}$$

La nota final (NF) se obtendrá de la siguiente forma:

$$\text{NF} = (\text{Not1} + \text{Not2}) / 2$$

En caso de que la distribución de horas lectivas destinadas a cada parcial fuera muy desequilibrada, se utiliza una ponderación diferente a la del 50% para Not1 y Not2 en el cálculo de NF

Para superar la asignatura por parciales deben cumplirse las dos condiciones siguientes:

- 1) La nota final de la asignatura (NF) debe ser $\geq 5,0$
- 2) Para poder hacer media, Not1 y Not2 deben ser $\geq 4,0$

En caso de que no se cumpla el requisito anterior, el alumno deberá presentar al examen global de recuperación, donde podrá recuperar uno o los dos parciales, dado que las materias de cada parcial estarán separadas e identificadas como tales (NR1 y NR2). La NF se calculará reemplazando los valores de ExP1 y / o ExPt2 los obtenidos en el examen de recuperación NR1 y/o NR2. En caso de que una vez hecha la recuperación alguna de las notas NRX ($x = 1, 2$) fuera inferior a 4, la nota final (NF) se obtendrá el promedio de NRX, pero nunca superará el 4.

Para superar la asignatura en el examen global deben cumplirse las dos condiciones siguientes:

- 1) La nota final de la asignatura debe ser $\geq 5,0$
- 2) Para poder hacer media, Not1 y Not2 (NR1 y NR2 en caso de recuperación) deben ser $\geq 4,0$

Los alumnos que superen el curso por parciales pero quieran mejorar su calificación, podrán presentarse al examen global pero deberán hacerlo cumplido; es decir, las dos subpruebas correspondientes a cada parcial y la nota final (NF) será la media de las notas obtenidas en dichas subpruebas.

Para poder ser considerado alumno evaluable es necesario:

- Entregar completas, con todos los ejercicios resueltos, como mínimo el 66% de las actividades evaluables (evidencias + parciales) solicitadas

Si no se cumple el requisito anterior, el alumno será considerado No evaluable.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Exámenes parciales o Examen global de recuperación	85	6	0,24	1, 11, 4, 5, 6, 8, 7, 9, 10, 26, 13, 15, 16, 19, 20, 21, 23, 22, 24, 27, 25, 28, 29, 30, 31, 18
Trabajo de seguimiento	15	2	0,08	1, 2, 11, 3, 4, 5, 6, 7, 9, 10, 26, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 21, 23, 22, 24, 27, 25, 28, 29, 30, 31, 18, 32, 33

Bibliografía

W.D. Callister *"Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales"* (2 Vol) Reverté, 1995.

D. R. Askeland *"Ciencia e Ingeniería de Materiales"* Paraninfo, 2001.

R. Tilley *"Understanding Solids: The Science of Materials"* J. Wiley & Sons, 2004.

A.R. West *"Basic Solid State Chemistry"* J. Wiley & Sons, 1988.

W.F. Smith *"Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales"*. Mc Graw-Hill/Interamericana de España.

L. Smart, E.Moore *"Solid State Chemistry. An Introduction. 2nd Ed."* Chapman & Hall 1995.

Chapman & Hall "*Materials Science*" en CD ROM.

Software

En alguna de las evidencias a lo mejor es necesario el uso de excel o un programa similar