



Grado en Química **27218 - Ciencia de materiales**

Guía docente para el curso 2013 - 2014

Curso: 4, Semestre: 0, Créditos: 7.0

Información básica

Profesores

- **José Antonio López Calvo** lopez@unizar.es
- **Luis Teodoro Oriol Langa** loriol@unizar.es
- **Ana Isabel Elduque Palomo** anaelduq@unizar.es

Recomendaciones para cursar esta asignatura

Se recomienda haber superado las materias Química Inorgánica y Química Orgánica. Es necesario un buen dominio de los conceptos básicos de ambas materias y un trabajo continuado de la asignatura.

Actividades y fechas clave de la asignatura

Periodo de presentación de trabajos (seminarios): segundo semestre, sera anunciado con suficiente antelación

Toda la información sobre calendario horarios y pruebas del periodo de evaluación global está disponible en:
<http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

Inicio

Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

El estudiante, para superar esta asignatura, deberá demostrar los siguientes resultados...

- 1:** Describir la naturaleza química y origen, propiedades básicas y métodos de transformación más importantes de los principales tipos de materiales.
- 2:** Relacionar adecuadamente el tipo de material, su preparación y posible procesado, en función de la aplicación y propiedad exigida.
- 3:** Evaluar de forma crítica la elección de materiales en diferentes tecnologías, según propiedades y condiciones

de aplicación.

- 4:** Buscar, manejar y organizar información sobre temas relacionados con materiales.
- 5:** Elaborar, exponer y defender trabajos relacionados con materiales.

Introducción

Breve presentación de la asignatura

La asignatura de Ciencia de Materiales, del cuarto curso del grado, es de carácter anual y obligatorio y tiene 7 ECTS. Esta asignatura proporciona a los estudiantes del Grado en Química los conceptos básicos relativos a la Ciencia de Materiales desde la perspectiva de la Química.

Contexto y competencias

Sentido, contexto, relevancia y objetivos generales de la asignatura

La asignatura y sus resultados previstos responden a los siguientes planteamientos y objetivos:

- Que el estudiante del Grado en Química reconozca los principales tipos de materiales, sus propiedades y aplicaciones.
- Que el estudiante del Grado en Química sepa relacionar la estructura química de un material, los métodos de preparación, procesado y transformación con las propiedades y aplicaciones de los materiales.

Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

Se trata de una asignatura del Módulo Avanzado del Grado en Química, en la que se ponen en práctica conocimientos adquiridos en otras asignaturas del módulo básico y fundamental, principalmente de las materias de Química Inorgánica y Orgánica.

Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

- 1:** Aplicar los conocimientos químicos adquiridos para argumentar y resolver problemas relacionados con materiales.
- 2:** Establecer una relación lógica entre la estructura química, la preparación y las propiedades de un material.
- 3:** Predecir y discernir de forma crítica el material más adecuado para aplicaciones básicas y sus principales propiedades.
- 4:** Comprender los aspectos básicos del procesado y uso de materiales, así como su posible impacto ambiental y reciclado.
- 5:** Establecer una visión integral de la Ciencia de Materiales y su relación con otras disciplinas, implicaciones sociales e industriales, así como comprender las nuevas aportaciones en materiales avanzados.
- 6:** Elaborar, exponer y defender trabajos básicos de ciencia de materiales.

Importancia de los resultados de aprendizaje que se obtienen en la asignatura:

El uso de materiales en cualquier tipo de empresa necesita, por parte del futuro graduado en Química, de un conocimiento mínimo de su estructura, preparación y propiedades. La investigación o innovación en nuevos materiales en sectores tales como el energético, la biomedicina, la electrónica, la nanotecnología, etc. demanda químicos capaces de conjugar sus conocimientos de Química con los que propios de la Ciencia de Materiales, así como con la capacidad de trabajar en entornos interdisciplinares.

Evaluación

Actividades de evaluación

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante las siguientes actividades de evaluación

1: Esta asignatura tendrá una **evaluación continua** en la que se incluyen las siguientes actividades de evaluación: resolución de cuestiones o casos prácticos, realización de un trabajo tutelado y realización de dos pruebas teórico-prácticas.

- *Resolución de cuestiones o casos prácticos.* A lo largo del curso se realizarán varias pruebas cortas basadas en cuestiones, casos prácticos o relacionadas con las actividades realizadas. Estas pruebas serán anunciadas previamente. De esta actividad de evaluación se obtendrá una nota R (calificada de 0-10).
- *Realización de un trabajo tutelado sobre Ciencia de Materiales*, del que se entregará memoria escrita y que será expuesto y defendido en forma de seminario ante sus compañeros y profesores. Estos seminarios se programarán en el segundo semestre de acuerdo a un calendario de presentación que se anunciará previamente. Este trabajo será calificado con una nota S (calificado de 0 a 10). Esta calificación se mantendrá hasta septiembre. No obstante será necesario obtener una calificación igual o superior a 5 para considerar aprobada la asignatura
- *Realización de dos pruebas teórico-prácticas* a lo largo del curso académico (previo al periodo de evaluación global). La primera se realizará en el periodo de exámenes de enero-febrero (nota T1) y la segunda al final del curso académico (nota T2). No obstante, debe precisarse que la evaluación en el examen T1, **no implica eliminación de materia**, por cuanto los conceptos explicados en el primer semestre se aplicarán de nuevo en el segundo semestre. Cada uno de estos exámenes será calificado de 0 a 10. De estos exámenes se obtendrá una calificación $T = (0,3 \cdot T1 + 0,7 \cdot T2)$

2: **La nota cuantitativa final de la asignatura por evaluación continua** será igual a:

$$\text{NOTA Evaluación Continua} = 0,05 \cdot R + 0,2 \cdot S + 0,75 \cdot T$$

Para considerar aprobada la asignatura las nota S debe de ser igual o superior a 5 y la nota T igual o superior a 4. En caso contrario se considerará suspensa la asignatura (con una calificación cuantitativa igual al menor de los valores S o T).

3: Aquellos alumnos que no hayan aprobado la evaluación continua o quieran subir nota, podrán realizar una **prueba global** en la convocatoria de **junio** que constará de:

- Presentación de un trabajo y defensa del mismo, para quienes no hayan superado este apartado (S menor que 5)
- Prueba teórico-práctica de toda la asignatura (nota TG).

La calificación de esta prueba global será:

$$\text{NOTA Prueba Global} = 0,2 \cdot S + 0,8 \cdot TG$$

Aquellos alumnos que se presenten a subir nota, obtendrán la mejor de las calificaciones de la nota de evaluación continua o nota de prueba global.

En el caso de que no se hubiera aprobado el trabajo (nota S inferior a 5) no se considerará aprobada la asignatura y la nota será igual a S.

4:

La convocatoria de la **prueba global** en la convocatoria de **septiembre** constará de:

- Presentación de un trabajo y defensa del mismo, para quienes no hayan superado este apartado (S menor que 5)
- Prueba teórico-práctica de toda la asignatura (nota TG).

La calificación de esta prueba global será:

$\text{NOTA Prueba Global} = 0,2 \cdot S + 0,8 \cdot TG$

En el caso de que no se hubiera aprobado el trabajo (nota S inferior a 5) no se considerará aprobada la asignatura y la nota será igual a S.

5:

El número de convocatorias oficiales de examen a las que la matrícula da derecho (2 por matrícula) así como el consumo de dichas convocatorias se ajustará a la Normativa de Permanencia en Estudios de Grado (http://www.unizar.es/sg/doc/BOUZ10-10_001.pdf) y Reglamento de Normas de Evaluación del Aprendizaje. A este último reglamento, también se ajustarán los criterios generales de diseño de las pruebas y sistema de calificación, y de acuerdo a la misma se hará público el horario, lugar y fecha en que se celebrará la revisión al publicar las calificaciones. Dicha normativa puede consultarse en:

<http://wzar.unizar.es/servicios/coord/norma/evalu/evalu.html>

Actividades y recursos

Presentación metodológica general

El proceso de aprendizaje que se ha diseñado para esta asignatura se basa en lo siguiente:

1. Clases de teoría con resolución de casos prácticos y Jornada de Materiales que complemente la visión de la Ciencia de Materiales vista en aula (5 ECTS).
2. Trabajos tutelados con elaboración de seminario (2 ECTS).
3. Tutorías para resolución de dudas y seguimiento de trabajos.

Actividades de aprendizaje programadas (Se incluye programa)

El programa que se ofrece al estudiante para ayudarle a lograr los resultados previstos comprende las siguientes actividades...

1:

Actividades relacionadas con la adquisición de conocimientos básicos de ciencia de materiales que incluye aspectos teóricos, resolución de cuestiones y casos prácticos derivados de la parte teórica. Este tipo de actividad se realiza en aula en grupo único.

2:

Trabajos tutelados y elaboración de seminarios que incluyen:

- Propuestas de trabajos individualizados o en grupos pequeños de investigación bibliográfica en casos prácticos y temáticas de actualidad relacionados con la Ciencia de Materiales.
- Tutorías de seguimiento.
- Elaboración de memorias.
- Exposición oral y discusión crítica y participativa de los trabajos.

3:

Jornada de Ciencia de Materiales que incluye la participación de profesionales externos del mundo

empresarial o de la investigación en materiales, que aporte una visión complementaria a lo expuesto en aula (los contenidos de esta actividad también son evaluables). En estas Jornadas se fomentará la participación activa del estudiante.

4:

El **programa de la asignatura**, sobre el que se basa la evaluación y todas las actividades programadas, es el siguiente:

1. Definición y clasificación de materiales.

2. Materiales metálicos: Propiedades mecánicas

Propiedades mecánicas. Estructuras cristalinas. Deformación plástica. Endurecimiento de metales. Recuperación y recristalización de metales deformados plásticamente. Fractura y fatiga. Fluencia y tensión de ruptura. Procesado de metales y aleaciones.

3. Materiales metálicos: Aleaciones.

Producción de hierro y acero. Conceptos de diagramas de fases condensadas. Diagrama de fases hierro-carburo de hierro. Diagramas TTT. Tratamientos térmicos de aceros. Clasificación de aleaciones férreas. Aleaciones de aluminio y cobre. Aleaciones de otros metales. Metales refractarios. Selección y limitaciones de uso: corrosión.

4. Materiales cerámicos y vidrios.

Estructura y propiedades. Materias primas. Conformado de cerámicas. Aislantes térmicos y recubrimientos especiales. Cerámicas avanzadas. Vidrios. Zeolitas. Cementos. Selección y limitaciones de uso.

5. Materiales poliméricos. Estructura y propiedades de polímeros.

Polimerización y Masa Molecular. Estructura química y estereoquímica. Polímeros amorfos y semicristalinos. Propiedades mecánicas y termomecánicas. Conceptos básicos de reología. Otras propiedades. Tipos de ensayos en polímeros.

6. Materiales poliméricos: Procesado y aplicaciones de polímeros.

Técnicas de procesado: extrusión e inyección. Aditivos. Polímeros naturales y derivados. Termoplásticos. Termoestables y Elastómeros. Espumas, fibras y otros sectores. Selección y limitación de uso. Producción sostenible de polímeros.

7. Materiales compuestos.

Clasificación. Refuerzo y matrices. Materiales compuestos reforzados con partículas. Reforzados con fibras. Influencia fibra-matriz en propiedades mecánicas. Otros materiales compuestos. Nanocompuestos.

8. Materiales eléctricos y electrónicos.

Conductividad y resistividad eléctrica. Materiales dieléctricos y ferroeléctricos. Materiales semiconductores y aplicaciones. Materiales en la industria electrónica. Materiales para el almacenamiento de energía.

9. Materiales magnéticos.

Diamagnetismo y paramagnetismo. Ferromagnetismo, antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Metales y aleaciones magnéticas blandas y duras. Materiales magnéticos permanentes. Almacenamiento magnético. Influencia de la temperatura. Superconductores.

10. Materiales Ópticos.

Conceptos básicos. Fibra óptica y aplicaciones. Materiales foto y electroluminiscentes. Láseres. Fotoconductores. Cristales Líquidos y pantallas.

11. Biomateriales.

Biomateriales metálicos. Biocerámicas. Biomateriales poliméricos y aplicaciones. Aplicación en terapia y diagnóstico. Medicina regenerativa. Nanobiomedicina.

12. Nuevos materiales (seminarios)

13. Aspectos medioambientales en Ciencia de Materiales (seminarios).

14. Técnicas de caracterización de materiales (seminarios).

Planificación y calendario

Calendario de sesiones presenciales y presentación de trabajos

Los horarios pueden ser consultados en: <http://ciencias.unizar.es/web/horarios.do>

La presentación de trabajos se realizará en el segundo semestre de acuerdo al calendario que se anunciará oportunamente.

La Jornada de Materiales se celebrará en el segundo semestre y será anunciada oportunamente.

Bibliografía

La bibliografía recomendada es la siguiente:

1:

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

1. Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. W.F. Smith, J. Hashemi, 4ª Edición, McGraw-Hill.
2. Ciencia e Ingeniería de los Materiales. D.R. Askeland, Paraninfo, 2001.
2. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. W.D. Callister, Limusa-Wiley, 2009.
4. Essentials of Modern Materials Science and Engineering. J. Newell, Wiley, 2009.
5. Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros, Shackelford, J.F. 6ª edición, Pearson, 2005.

2:

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

1. Polímeros. J. Areizaga, M.M. Cortázar, J.M. Elorza, J.J. Iruín. Ed. Síntesis, 2002.
2. Carraher's Polymer Chemistry. C.E. Carraher, 8th Ed. CRC Press, 2010.
3. Ciencia de los Materiales, J.M. Lasheras, J.F. Carrasquilla, Ed. Donostiarra, 1997.
4. Solid State Chemistry: An Introduction. L. Smart, E. Moore, 4ª Ed., CRC Press, 2012.

Referencias bibliográficas de la bibliografía recomendada

- Askeland, Donald R.. Ciencia e ingeniería de los materiales / Donald R. Askeland . - Ed. española Madrid : Paraninfo, Thomson Learning, D.L. 2001
- Callister, William D., jr.. Introducción a la ciencia e ingeniería de los materiales / William D. Callister, jr ; [versión española por Pere Molera Solà y Marc J. Anglada Gomila] . - [1ª] ed. en español, reimp. Barcelona [etc.] : Reverté, 2007
- Carraher, Charles E., Jr.. Carraher's Polymer Chemistry. 9th ed. Taylor & Francis. 2013
- Fernández Carrasquilla, Javier. Ciencia de materiales / Javier Fernández Carrasquilla, José María Lasheras Esteban . - 2a. ed. San Sebastian : Editorial Donostiarra, D.L. 2001
- Newell, James. Essentials of modern materials science and engineering / James Newell Hoboken : John Wiley & Sons, cop. 2009
- Polímeros / Javier Areizaga...[et. al.] Madrid : Síntesis , D.L. 2002
- Shackelford, James F.. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros / James F. Shackelford ; traducción, adaptación y revisión técnica, Alfredo Güemes, Nuria Martín . - 6ª ed., reimp. Madrid [etc.] : Pearson Prentice Hall, 2008
- Smart, Lesley. Solid state chemistry : an introduction / Lesley E. Smart, Elaine A. Moore . - 3rd ed. Boca Raton [etc.] : Taylor & Francis, cop. 2005

- Smith, William F.. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales / William F.Smith ; traducción, Alicia Larena Pellejero . - 3ª ed. Madrid [etc.] : McGraw-Hill, D.L. 1998