Universidad de Navarra

Ciencias de los materiales (F.Ciencias)

Guía docente 2025-26

PRESENTACIÓN

Descripción: La Ciencia de Materiales estudia materiales de interés científico y tecnológico: materiales metálicos, materiales cerámicos, polímeros, materiales de construcción, materiales eléctricos y magnéticos, materiales compuestos, nanomateriales, biomateriales, etc., además de las propiedades y aplicaciones de los mismos (propiedades mecánicas, térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas).

Titulación: Grado de Química, Grado de Química (ScBP) y Doble Grado Química-Bioquímica

Módulo y Materia: Módulo IV (Módulo complementario) y Ciencia de los Materiales

ECTS: 6

Curso, semestre: 4º Grado Química, Doble Grado Química-Bioquímica, Química-Science Business Program, 1er semestre

Carácter: Obligatoria

Profesorado: Dr. Adrián Durán Benito

Idioma: Castellano. Se requieren conocimientos de Inglés

Aula, Edificio, Horario: Aula 35. Ampliación Biblioteca de Ciencias. Lunes 14 h, Martes 16 h, Miércoles 14 h, Jueves 16 h, Jueves alternos 14 h

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Competencias)

OBJETIVOS DE LA ASIGNATURA

Conocimientos y habilidades:

- Conocimiento de la composición de materiales de interés tecnológico: materiales metálicos, materiales cerámicos, polímeros, materiales de construcción, materiales compuestos, materiales eléctricos y magnéticos, nanomateriales, textiles, biomateriales, materiales del Patrimonio Histórico-Cultural, etc.

- Conocimiento de las propiedades, principalmente mecánicas, térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas, y de las aplicaciones de los materiales.

- Estudio de la composición y características físico-químicas de algunos materiales comunes.

- Comprensión del fundamento teórico subyacente a los procesos físico-químicos implicados en la ciencia de materiales.

- Comprender la relación entre composición-microestructura, síntesis o procesado y propiedades de los materiales.

- Conocimiento de los medios de búsqueda y manejo de las publicaciones científicas que tengan aplicación en el nivel de grado.

Resultados del aprendizaje:

- Comprender las características físico-químicas y estructurales de los materiales estudiados, así como sus principales propiedades y aplicaciones.

- Planificar experimentos de diseño, procesado y caracterización de materiales de interés tecnológico.

- Elegir el material más idóneo según las prestaciones tecnológicas demandadas.

- Interpretar e integrar los resultados experimentales procedentes de diversos métodos y técnicas conducentes a la resolución de un problema de índole químico.

- Usar los métodos de investigación a su alcance y relacionarlos con problemas aplicados a la ciencia de materiales.

- Realizar informes y trabajos de investigación en el ámbito científico y tecnológico.

El alumno deberá (acorde con la evaluación):

- Asistir y participar de forma activa en todas las sesiones.

- Entregar un trabajo de investigación de índole científico-tecnológica que será designado por el profesor, buscando para ello en diversas fuentes bibliográficas cuando sea necesario. El trabajo será expuesto oralmente y discutido públicamente en la clase.

- Resolver las cuestiones planteadas en clase y los trabajos dirigidos, consistentes en cuestiones de razonamiento y/o contenidos.

- Realizar diferentes examenes a lo largo del curso para evaluar la adquisición de conocimientos.

COMPETENCIAS DEL TÍTULO

CB3: 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

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CG2: Pensar de forma intengrada y abordar los problemas desde diferentes perspectivas. Tener razonamiento crítico. Aportar soluciones a problemas en el ámbito científico

CG6: Usar correctamente el método de inducción. Ser capaz de generalizar el conocimiento obtenido en una ocasión a otros casos u ocasiones semejantes que puedan presentarse en el futuro

CE5: Relacionar, prever e interpretar el comportamiento y propiedades macroscópicas de los tipos de materiales más relevantes como resultado de una determinada composición química y microestructura

CE12: Conocer los materiales más relevantes, sus propiedades, en función de su composición química y estructural. Identificar las diversas técnicas de análisis y de determinación estructural

Universidad de Navarra

PROGRAMA

Tema 1: Introducción a la Ciencia de Materiales: Perspectiva histórica. Tipos de materiales. Técnicas de caracterización.

Tema 2: Estructura de los materiales: Materiales cristalinos. Materiales no cristalinos.

Tema 3: Propiedades de los materiales: Relación estructura-propiedades-aplicaciones de los materiales. Conceptos generales de propiedades mecánicas, térmicas, ópticas, eléctricas y magnéticas.

Tema 4: Materiales metálicos: Aleaciones férreas. Aleaciones no férreas. Procesado. Propiedades mecánicas. Mecanismos de deformación.

Tema 5: Materiales cerámicos y vidrios: Tipos de materiales cerámicos. Vidrios y vitrocerámicos. Procesado. Propiedades mecánicas. Propiedades ópticas. Propiedades eléctricas y magnéticas. Propiedades térmicas.

Tema 6: Materiales poliméricos: Procesos de polimerización. Tipos de polímeros. Procesado. Propiedades mecánicas. Propiedades térmicas. Propiedades eléctricas. Mecanismos de deformación y endurecimiento. Tejidos y textiles.

Tema 7: Materiales eléctricos y magnéticos: Materiales eléctricos: Conductores. Superconductores. Semiconductores. Materiales dieléctricos, ferroeléctricos y piezoeléctricos. Materiales magnéticos: diamagnetismo y paramagnetismo. Ferromagnetismo, antiferromagnetismo y ferrimagnetismo. Materiales magnéticos blandos y duros. Dispositivos y aplicaciones.

Tema 8: Materiales de construcción: Tipos: mortero, madera, hormigón, piedra, asfalto. Propiedades mecánicas e hídricas.

Tema 9: Materiales compuestos: Definición y tipos. Fases fibra y matriz. Ejemplos.

Tema 10: Otros materiales: Materiales del Patrimonio Histórico-Cultural. Nanomateriales. Biomateriales.

ACTIVIDADES FORMATIVAS

1. Clases expositivas (51 horas aprox.): Clases teóricas presenciales en las que se explicarán los temas desarrollados en el programa de la asignatura. Al comenzar cada tema (o cada bloque de tema), el alumno tendrá a su disposición en ADI la documentación que el profesor considere necesaria para facilitar el seguimiento de las clases.

2. Seminarios de problemas y evaluaciones in situ (7 horas aprox.): A lo largo del curso se realizarán seminarios incluidos en el horario al finalizar cada tema o bloque. Se propondrán problemas que se asignarán previamente a los estudiantes y se corregirán y comentarán en el aula y también en tutorías personalizadas que se realizarán a lo largo del curso. También se realizarán kahoots/socratives regularmente.

3. Exposiciones (5 horas aprox.): Los alumnos expondrán oralmente en un tiempo aproximado de 10-12 minutos un tema de investigación relacionado con la ciencia de materiales (III Congreso CCMAT-UN-Al 2025-26). Los resultados y conclusiones serán discutidos en clase.

Universidad de Navarra

4. Tutorías (12 horas aprox.): Los alumnos deberán acudir a tutoría previa cita con el profesor para resolver dudas que hayan podido surgir en relación con la asignatura. Se recomienda que cada alumno vaya a tres sesiones de tutorías personalizadas.

5. Sesiones de evaluación (6 horas aprox.): Incluye tres exámenes.

6. Trabajo personal del alumno (69 horas aprox.): Tiempo dedicado al estudio de la asignatura y a la preparación de las distintas actividades.

EVALUACIÓN

CONVOCATORIA ORDINARIA

1. Se realizarán tres pruebas escritas (aprox. temas 1-4, 5-7 y 7-10) que englobarán todos los aspectos desarrollados en el curso: 75 %. La tercera prueba (en diciembre) tendrá carácter de examen final para aquellos alumnos que no hayan llegado a una nota mínima de 5.0 en cada una de las dos primeras pruebas (que serán, por tanto, eliminatorias). Todos los alumnos realizarán la tercera prueba, evaluándose en la misma, al menos, el tercer bloque.
Nota: Para aprobar la asignatura, en el examen final, se requiere una nota mínima de 3.0 en cada uno de los bloques y una nota media superior a 5.0. En los exámenes habrá preguntas tipo test y preguntas cortas (50% aprox.), y ejercicios y problemas (50% aprox.).

2. Asistencia a clase. Diario/debate de la asignatura. Kahoot/preguntas. Participación en clase: 12.5 %.

3. Entrega y exposición del trabajo de investigación asignado: 12.5 %.

Para aprobar la asignatura, el alumno debe tener una calificación de al menos un 50 % del total. Se calificará como NO PRESENTADO al alumno que falte al examen final escrito.

Las actividades evaluables se realizarán de forma presencial.

Para los alumnos internacionales de intercambio, se podrán explorar otras posibilidades de evaluación.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El alumno realizará un examen final que englobará todos los aspectos de la materia (70 %). Además entregará al profesor un trabajo de investigación acerca de algún aspecto de la ciencia de materiales que será asignado por el mismo, y que deberá además ser expuesto públicamente (30 %). *En el caso de que el alumno hubiese obtenido una calificación mayor de 5 en el apartado 3 de la Convocatoria Ordinaria, dicha calificación se mantendría y supondría el 30 % de la calificación final en la convocatoria extraordinaria*.

Se calificará como NO PRESENTADO al alumno que no se presente al examen de la convocatoria extraordinaria.

Las actividades evaluables se realizarán de forma presencial.

ALUMNOS REPETIDORES: Se aplicará la normativa correspondiente a la convocatoria extraordinaria.

Las actividades evaluables se realizarán de forma presencial.

Para los alumnos internacionales de intercambio, se podrán explorar otras posibilidades de evaluación.

ALUMNOS CON NECESIDADES EDUCATIVAS ESPECIALES: Aquellos alumnos con necesidades educativas especiales deberán ponerse en contacto con el profesor responsable de la asignatura a lo largo de la primera semana de curso y con la Coordinación de Estudios de la Facultad de Ciencias (para obtener la autorización correspondiente a las adaptaciones, por ejemplo, disponer de más tiempo en los exámenes). Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Tanto las actividades formativas como la evaluación serán adaptadas en lo posible a sus requerimientos, todo ello manteniendo la calidad de la enseñanza.

Las actividades evaluables se realizarán de forma presencial y/o on line (remoto), en función de las indicaciones del profesor.

Los estudiantes con necesidades educativas especiales deberán ponerse previamente en contacto con la Coordinación de Estudios de la (facultad/escuela) para obtener la autorización correspondiente a las adaptaciones (por ejemplo, disponer de más tiempo en los exámenes). Dicha autorización deberá ser enviada por el alumno al profesor. Se recomienda realizar esta gestión al comienzo del cuatrimestre.

NOTA: A*TENCIÓN: Se recuerda que cualquier intento de fraude, copia, plagio u otro comportamiento irregular supone una infracción grave tal y como está contemplado en el título IV "Normas de disciplina académica de los estudiantes" dentro del Sistema de normas sobre la convivencia en la Universidad de Navarra.*

HORARIOS DE ATENCIÓN

Dr. Adrián Durán Benito (adrianduran@unav.es)

- Despacho **1011** Edificio **de Investigación**. Planta **1ª**
- Horario de tutoria: El profesor responsable de la asignatura estará disponible en cualquier momento, previa cita por e-mail. Las tutorías se harán presencialmente de forma preferente o via on line mediante meet o correo electrónico.

BIBLIOGRAFÍA y Recursos

- D.R. Askeland. 2001. “Ciencia e Ingeniería de los Materiales”. Paraninfo (Thomson Learning). Localízalo en la Biblioteca

-D.R. Askeland, W.J. Wright. 2022. "Ciencia e Ingeniería de Materiales". Cengage.

- W.D. Callister Jr. 1997. “Introducción a la ciencia e ingeniería de materiales” (Vol. 1 y 2). Reverté (3ª ed.). Localízalo en la Biblioteca(Vol. 1), Localízalo en la Biblioteca (Vol. 2)

- W.D. Callister Jr., David G. Rethwisch. 2012. "Fundamentals of Materials Science and Engineering". Wiley (4th ed.). Localízalo en la Biblioteca

- W.D. Callister, David G. Rethwisch. 2019. "Ciencia e Ingeniería de Materiales". Reverté (2ª ed.). Localízalo en la Biblioteca [electrónico] y Localízalo en la Biblioteca [Libro impreso]

- W.D. Callister, David G. Rethwisch. 2020. "Callister's Materials Science and Engineering". (10ª ed.) Localízalo en la Biblioteca

- J.M. Montes, F.G. Cuevas, J. Cintas. 2014. "Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Paraninfo. Localízalo en la Biblioteca

- C. Pico Martin, M.L. López García, M.L. Veiga Blanco. 2007. "Cristaloquímica de materiales: de la estructura a las propiedades de los sólidos inorgánicos". Editorial Síntesis S.A. Localízalo en la Biblioteca

- J.F. Shackelford. 2010. "Introducción a la Ciencia de Materiales para Ingenieros". Pearson (7ª ed.). Localízalo en la Biblioteca

- W.F. Smith, J. Hashemi. 2006. "Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales". Mc-Graw-Hill (4ª ed.). Localízalo en la Biblioteca

- Consultas bibliográficas en www.isiwebofknowledge.com y www.scopus.com

- O. González Mendía. 2021. "Los elementos químicos en el arte". Cálamo. 2ª edición. Localízalo en la Biblioteca

- J.M. Albella, A.M. Cintas, T. Miranda y J.M. Serratosa. 1993. "Introducción a la Ciencia de Materiales". Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

- M. Bustilllo, J.P. Calvo. 2005. "Materiales de Construcción". Fueyo Editores. Localízalo en la Biblioteca

- J.A. de Saja, M.A. Rodríguez, M.L. Rodríguez. 2005. "Materiales: estructura, propiedades y aplicaciones". Thomson.

- J.M. Montes Martos, F. Ternero Fernández. 2019. "Ciencia de los materiales fantásticos". Paraninfo. Localízalo en la Biblioteca

- O. González Mendia. 2020. "¿Por qué los girasoles se marchitan?". Cálamo. Localízalo en la Biblioteca

- A. Villalba Ramos. 2020. "El Pedroso. Logros y avatares de la primera ferrería andaluza del siglo XIX". Asociación Cultural La Fundición.

- I.A. Figueroa Vargas, B. Ojeda Ramírez, C.S. Flores Rosa. 2024. "Introducción a la Ciencia e Ingeniería de Materiales: Manual de prácticas de laboratorio". Caduceus. Localízalo en la Biblioteca

- W.F. Smith, J. Hashemi, 2023. "Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de los Materiales". Mc Graw-Hill (7ª ed.). Localízalo en la Biblioteca