



Máster en Ciencia y Tecnología Químicas
Facultad de Ciencias Químicas
Universidad Complutense de Madrid

Guía docente
PROCESADO, COMPORTAMIENTO
MECÁNICO Y SELECCIÓN DE
MATERIALES METÁLICOS

Código: 605211

FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS
UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID
CURSO 2023-2024

Nombre de la asignatura (Subject name)

Procesado, comportamiento mecánico y selección de materiales metálicos

Processing, mechanical behaviour and selection of metallic materials

Duración

Primer semestre

Créditos ECTS /Carácter

6 ECTS / Obligatorio

Contenidos básicos (Subject knowledge)

Técnicas de moldeo. Procesos de conformación plástica. Procesos de unión de metales por soldadura. Comportamiento mecánico de los materiales. Elasticidad y resistencia de materiales. Selección de materiales. Criterios para la selección.

Casting techniques. Plastic deformation processes. Welding techniques. Mechanical behaviour of materials. Elasticity and resistance of materials. Selection of materials. Selection criteria.

Profesores y ubicación

Profesor	Noemí Encinas (QA131C) Germán Alcalá (QA131N) Juan Cornide (QB419) Emilio Frutos (QB419)
Departamento	Ingeniería Química y de Materiales
Correo electrónico	nencinas@ucm.es, galcalap@ucm.es, jcornide@ucm.es, emilfrut@ucm.es

Objetivos y competencias (Abilities and Skills)

1. Proporcionar una base sólida y equilibrada de conocimientos sobre procesado, comportamiento mecánico y selección de materiales metálicos.
2. Desarrollar en los estudiantes capacidades que les permitan aplicar los conocimientos, tanto teóricos como prácticos, a la resolución de problemas en entornos nuevos o dentro de contextos poco conocidos tanto de la ciencia de materiales como multidisciplinarios.
3. Generar en el estudiante, mediante la educación en ciencia de materiales, la sensibilidad necesaria para formular juicios, a partir de una información incompleta o limitada, que incluyan reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos.
4. Desarrollar herramientas de aprendizaje, mediante la educación en ciencia de materiales, que permitan a los estudiantes continuar su formación de un modo autodirigido o autónomo.
5. Generar en el estudiante el gusto por la investigación científica.

ABILITIES

1. *To provide students with the proper basis of knowledge on processing, mechanical behaviour and selection of metallic materials.*
2. *To promote the development of abilities in students in order to deal with and to solve theoretical and practical questions in new fields of materials science and related areas.*
3. *To promote in students sensitivity for giving opinions, having an incomplete or limited information, including thoughts on social and ethic liabilities related to the knowledge acquired.*
4. *To develop learning tools in students, through materials science education, to continue their educational formation in an autonomous way.*
5. *To promote in students enjoyment for research.*

COMPETENCIAS GENERALES

- CG1.- Integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de problemas relacionados con el procesado, comportamiento mecánico y selección de materiales metálicos.
- CG2.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas para resolver problemas de interés científico y social en el contexto del procesado, comportamiento mecánico y selección de materiales metálicos.

- CG4.- Reconocer y evaluar la calidad de los resultados teóricos y prácticos utilizando las herramientas adecuadas.
- CG5.- Utilizar y reconocer la tecnología de los materiales para poder resolver problemas en el entorno de los mismos.
- CG6.- Conocer y comprender los fundamentos científicos del mundo de los materiales y sus interrelaciones entre la estructura, propiedades, procesado y aplicaciones.
- CG7.- Correlacionar la composición con la estructura y propiedades de los materiales.

GENERAL SKILLS

- CG1.- To integrate knowledge on processing, mechanical behaviour and selection of metallic materials in order to deal with complex related questions.*
- CG2.- To develop abilities on theory and practice in order to solve scientific and social questions of interest in processing, mechanical behaviour and selection of metallic materials.*
- CG4.- To recognize and evaluate qualitatively theoretical and practical results using the proper tools.*
- CG5.- To use and recognize the technology of materials in order to solve real problems.*
- CG6.- To know and understand the scientific basis of the materials and the relationship between structure, properties, processing and applications.*
- CG7.- To establish the relationship between materials composition and their structure and properties.*

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE4.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas para la caracterización y análisis de diferentes materiales metálicos.
- CE5.- Desarrollar habilidades teórico-prácticas para relacionar la estructura con las propiedades de los materiales metálicos.
- CE9.- Discutir e investigar la influencia de la microestructura en las propiedades de los materiales metálicos y relacionarla con leyes físicas adecuadas.

SPECIFIC SKILLS

- SS4.- *To develop abilities on theory and practice in order to characterize and analyze different metallic materials.*
- SS5.- *To develop abilities on theory and practice in order to establish the relationship between structure and properties of metallic materials.*
- SS9.- *To discuss and investigate the influence of microstructure on the properties of metallic materials and its relation with physical laws.*

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1.- Elaborar, escribir y defender informes de carácter científico y técnico.
- CT2.- Trabajar en equipo.
- CT3.- Valorar la importancia de la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente.
- CT4.- Demostrar capacidad de auto-aprendizaje.
- CT5.- Demostrar compromiso ético.
- CT6.- Comunicar resultados de forma oral/escrita.
- CT7.- Trabajar con seguridad en laboratorios de investigación.
- CT8.- Demostrar motivación por la investigación científica.

GENERIC COMPETENCES

- GC1.- *To elaborate, write and defend scientific and technical reports.*
- GC2.- *To work in multidisciplinary teams.*
- GC3.- *To assess the importance of sustainability and respect for the environment.*
- GC4.- *To demonstrate self-learning ability.*
- GC5.- *To show ethical commitment.*
- GC6.- *To communicate results orally and in writing.*
- GC7.- *To work safely in research labs.*
- GC8.- *To show motivation for scientific research.*

Contextualización en el Máster

La asignatura 2.2.2: “Procesado, comportamiento mecánico y selección de materiales metálicos” se oferta en la Materia optativa 2.2: “Ciencia y Tecnología de Materiales” que se encuadra dentro del módulo obligatorio Módulo 2: “Especialización”.

Programa de la asignatura

BLOQUE I. COMPORTAMIENTO MECÁNICO

Tema 1. Propiedades mecánicas de los materiales metálicos

Tema 2. Ensayos de materiales

BLOQUE II. PROCESADO

Tema 3. Fundamentos del procesado de materiales metálicos

Tema 4. Fundición y conformado

Tema 5. Soldadura

Tema 6. Manufactura aditiva

BLOQUE III. SELECCIÓN DE MATERIALES

Tema 7. Fundamentos de la selección de materiales

Tema 8. Criterios de selección

Tema 9. Selección de materiales para la industria

BLOQUE IV. SIMULACIÓN DE MATERIALES

Tema 10. Diseño de piezas mediante diseño CAD

Tema 11. Comportamiento en servicio de piezas metálicas mediante simulaciones de elementos finitos.

Resultados del aprendizaje (*learning outcomes*)

1. Reconocer e interpretar la importancia de las propiedades mecánicas de los materiales metálicos.
2. Identificar los procesos de conformado y/o procesado de materiales metálicos.
3. Conocer e interpretar los ensayos mecánicos que permitan la selección y uso de los materiales en función de sus aplicaciones.
4. Conocer los procesos de hechurado en caliente y en frío de materiales metálicos.
5. Conocer los procesos de moldeo de materiales metálicos

6. Conocer y aplicar los conocimientos en las tecnologías de unión de materiales metálicos.
 7. Conocer los fundamentos de la selección de los materiales metálicos y aplicar los criterios de selección en función de su aplicación tecnológica-Industrial
 8. Saber seleccionar los materiales metálicos en función de su aplicación.
-
1. *To be aware of the significance of mechanical properties and testing of metallic materials.*
 2. *To identify metal forming processes.*
 3. *To know how to obtain information from mechanical tests that can be used in the selection and use of materials as a function of its applications.*
 4. *To know the manufacturing processes of hot and cold forming for metallic materials.*
 5. *To know the casting processes for metallic materials.*
 6. *To put into practice the acquired knowledge on joining technologies for metallic materials.*
 7. *To know the basis of metallic materials selection applying the criteria of selection as a function of its technological-industrial use.*
 8. *To be able to select metallic materials for a given application.*

Metodología y programación docente

METODOLOGIA

Las actividades presenciales de la asignatura se estructuran en clases de teoría y seminarios. La asignatura también contará con formato aula invertida en el Bloque IV.

En las clases de teoría los profesores darán a conocer al alumno el contenido de la asignatura. Se presentarán los conceptos teóricos y algunos hechos experimentales que permitan al alumno obtener una visión global y comprensiva de la asignatura. En cada tema se expondrán el contenido y objetivos principales. Como apoyo a las explicaciones teóricas, se proporcionará a los alumnos material docente apropiado a través del Campus Virtual. En las clases de teoría se intercalarán sesiones de vídeos científicos para acercar al estudiante a la práctica industrial.

Las clases de seminarios y tutorías tendrán como objetivo aplicar los conocimientos adquiridos a un conjunto de cuestiones y/o ejercicios. Se propondrán trabajos para la realización por parte de los alumnos, trabajos que serán presentados mediante una exposición oral y/o escrita.

Se desarrollarán las prácticas de laboratorio con contenidos relacionados con la parte teórica.

PROGRAMACIÓN DOCENTE

Actividad	Presencial (hrs)	Trabajo autónomo (hrs)	Créditos ECTS
Clases teóricas/Theory classes	37	55,5	3,7
Seminarios/Seminars	8	12	0,8
Tutorías/ Tutorials	2	3	0,2
Laboratorio/ Lab	6	4,5	0,42
Preparación de trabajos y exámenes	3	19	0,88
Total	56	94	6

Evaluación del aprendizaje

El rendimiento académico del estudiante se computará atendiendo a la calificación del examen final oral o escrito (40%), y la evaluación del trabajo personal en el laboratorio, ejercicios y revisiones científicas (40%), así como la participación en tutorías y seminarios (20%).

Para poder ser evaluado el estudiante deberá haber participado, al menos, en el 70% de las actividades presenciales.

Las calificaciones estarán basadas en la puntuación absoluta sobre 10 puntos y de acuerdo con la escala establecida en el RD 1125/2003.

Idioma o idiomas en que se imparte

Castellano (se incluirá terminología en inglés).

Bibliografía y recursos complementarios

- Kalpakjian, S. y Schmid, S.R. (2008). "Manufactura, Ingeniería y Tecnología". Prentice Hall, México.
- Groover, M.P. (1997). "Fundamentos de Manufactura Moderna. Materiales, Procesado y Sistemas". Prentice Hall.
- Ashby, M.F. y Jones, D.R.H. (2008). "Materiales para Ingeniería". Tomos 1 y 2. Ed. Reverté, Barcelona.
- Ashby, M.F. (1999). "Materials Selection in Mechanical Design". Butterworth-Heinemann Ltd., Oxford.
- Easterling, K.E. (1983). "Introduction to the Physical Metallurgy of Welding". Butterworths, Londres.
- Charles, J.A. y Crane, F.A.A. (1989). "Selection and use of engineering materials". Butterworth-Heinemann Ltd., UK.
- Easterling, K.E. (1988). "Tomorrow's Materials". The Institute of Metals, Londres.
- Lewis, G. (1981). "Properties of Engineering Materials". The MacMillan Press Ltd., Hong Kong.
- Mangonon, P.L. (2001). "Ciencia de Materiales. Selección y Diseño. Prentice-Hall. México.