



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tratamiento y conformado de materiales

Asignatura	Tratamiento y conformado de materiales			
Código	V09G311V01312			
Titulación	Grado en Ingeniería de los Recursos Mineros y Energéticos			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	3	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Guitián Saco, María Beatriz			
Profesorado	Guitián Saco, María Beatriz			
Correo-e	bea.guitian@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descripción general	Esta materia tiene como objetivos principales que el alumnado adquiera los conocimientos suficientes para poder prever cuales van a ser las respuestas de los distintos materiales cuando son sometidos a distintos procesos de conformado y tratamientos térmicos, termoquímicos y termomecánicos.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Minas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
B2	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en el desarrollo, en el ámbito de la ingeniería de minas, que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, la prospección e investigación geológica-minera, las explotaciones de todo tipo de recursos geológicos, incluidas las aguas subterráneas, las obras subterráneas, los almacenamientos subterráneos, las plantas de tratamiento y beneficio, las plantas energéticas, las plantas mineralúrgicas y siderúrgicas, las plantas de materiales para la construcción, las plantas de carboquímica, petroquímica y gas, las plantas de tratamientos de residuos y efluentes y las fábricas de explosivos y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia dentro del respeto por el Medio Ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de las mismas.
B4	Capacidad para diseñar, planificar, operar, inspeccionar, firmar y dirigir proyectos, plantas o instalaciones, en su ámbito.
B6	Capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de los proyectos, plantas e instalaciones, en su ámbito.
B7	Conocimiento para realizar, en el ámbito de la ingeniería de minas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la orden CIN/306/2009, mediciones, replanteos, planos y mapas, cálculos, valoraciones, análisis de riesgos, peritaciones, estudios e informes, planes de labores, estudios de impacto ambiental y social, planes de restauración, sistema de control de calidad, sistema de prevención, análisis y valoración de las propiedades de los materiales metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos y otros materiales, caracterización de suelos y macizos rocosos y otros trabajos análogos.
C37	Conocer, comprender y utilizar los principios de ingeniería de los materiales.
C41	Conocer, comprender y utilizar los principios de ensayos y control de calidad de materiales metálicos y no metálicos, materiales cerámicos y plásticos.
D1	Capacidad de interrelacionar todos los conocimientos adquiridos, interpretándolos como componentes de un cuerpo del saber con una estructura clara y una fuerte coherencia interna.
D3	Proponer y desarrollar soluciones prácticas, utilizando los conocimientos teóricos, a fenómenos y situaciones-problema de la realidad cotidiana propios de la ingeniería, desarrollando las estrategias adecuadas.
D4	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

D5	Conocer las fuentes necesarias para disponer de una actualización permanente y continua de toda la información precisa para desarrollar su labor, accediendo a todas las herramientas, actuales y futuras, de búsqueda de información y adaptándose a los cambios tecnológicos y sociales
D7	Capacidad para organizar, interpretar, asimilar, elaborar y gestionar toda la información necesaria para desarrollar su labor, manejando las herramientas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para ello.
D8	Concebir la ingeniería en un marco de desarrollo sostenible con sensibilidad hacia temas medioambientales.
D10	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

Resultados previstos en la materia

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Conocer los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria.	C37	
Comprender las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación para poder optimizar propiedades y productividad en un amplio margen de sectores industriales.	C37	
Conocer la evolución de los distintos tipos de materiales y de los procesos para su posible conformación.	B2 B4	D3 D5 D8
Demostrar capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado.	B1 B7	D1
Interpretar, analizar, sintetizar y extraer conclusiones de resultados de medidas y ensayos.	C41	D7
Redactar textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados		D1 D4 D7
Demostrar capacidades de comunicación y trabajo en equipo.		D4 D7
Identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático.		D7 D10
Llevar a término los trabajos semiguizados, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información.		D5 D7
Abrir su visión sobre los problemas de ingeniería de forma que los materiales aparezcan como una variable más, con sus posibilidades y limitaciones.	B1 B6 B7	

Contenidos

Tema	
Tema 1: Modificación de los materiales mediante tratamientos térmicos	1.1 Tratamientos de recocido y normalizado en aleaciones férreas 1.2 Tratamientos de temple y revenido en aleaciones férreas 1.3 Temple escalonado (martempering). 1.4 Transformación isotérmica bainítica (austempering). 1.5 Tratamientos térmicos de aleaciones no férreas.
Tema 2: Modificación de los materiales mediante tratamientos termomecánicos	2.1 Tratamientos termomecánicos: concepto y clasificación. 2.2 Tratamientos termomecánicos de alta y baja temperatura (laminación controlada y ausformado) 2.3 Tratamientos termomecánicos con deformación plástica durante la transformación (isoformado) 2.4 Tratamientos termomecánicos posteriores a la transformación de la austenita (marformado y perlitoformado). 2.5 Tratamientos termomecánicos en aleaciones de aluminio.
Tema 3: Modificación de los materiales mediante tratamientos superficiales y termoquímicos	3.1 Temple superficial 3.2 Cementación 3.3 Nitruración 3.4 Carbonitruración 3.5 Otros tratamientos avanzados

Tema 4: Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inyección	<p>4.1 Características tecnológicas de la fundición: compacidad, colabilidad y agrietabilidad.</p> <p>4.2 Moldeo en arena y en coquilla.</p> <p>4.3 Moldeo por inyección.</p> <p>4.4 Aleaciones para moldeo.</p> <p>4.5 Moldeo direccional, moldeo de monocristales y metales amorfos.</p> <p>4.6 Forja de metal líquido (Squeeze Casting).</p> <p>4.7 Colado y procesado de aleaciones semisólidas (Thixofundición y thixoforjado).</p>
Tema 5: Respuesta de los materiales sometidos a procesos de conformado por deformación plástica y viscoelástica.	<p>5.1. Fundamentos metalúrgicos de la deformación plástica</p> <p>5.1.1 Deformación plástica en frío</p> <p>5.1.2 Deformación plástica en caliente</p> <p>5.2 Respuesta de los materiales metálicos a los principales procesos de deformación plástica: Laminación, Extrusión, Forja e Estampación.</p> <p>5.3 Fundamentos de la deformación viscoelástica</p> <p>5.3.1. Respuesta de los materiales a los principales procesos de deformación viscoelástica: inyección, extrusión y moldeo en polímeros.</p>
Tema 6: Procesado de partículas para metales y cerámicas	<p>6.1 Fundamentos de pulvimetalurgia</p> <p>6.2 Respuesta de los materiales metálicos a los principales procesos de pulvimetalurgia</p> <p>6.3 Fundamentos de compactación de polvos de los materiales cerámicos</p> <p>6.4 Respuesta de las cerámicas a los principales procesos de compactación de polvos: compactación estándar, compactación isostática e sinterización.</p>
Tema 7. Materiales metálicos, cerámicos y compuestos: determinación de su composición estructural, propiedades mecánicas o térmicas.	<p>7.1 Principales métodos instrumentales para la determinación de la composición.</p> <p>7.2 Ensayos de caracterización mecánica y térmica.</p>

Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	20	27.5	47.5
Resolución de problemas	7.5	15	22.5
Estudio de casos	2.5	10	12.5
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Trabajo tutelado	5	30	35
Examen de preguntas objetivas	2.5	0	2.5

*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición oral y directa por parte del profesorado de los principales contenidos sobre la materia objeto de estudio. Antes del comienzo de cada tema, el alumnado debe haber leído la documentación suministrada. En las sesiones magistrales se marcarán las directrices de los trabajos que desarrollará el alumnado en el estudio de casos.
Resolución de problemas	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El estudiante debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
Estudio de casos	En el aula se presentarán casos reales de materiales o piezas elaboradas, o normas concretas. Estos casos precisan ser analizados, estructurados, buscar y contrastar información, reflexionar, y proponer la metodología de análisis y ensayo necesaria para resolverlos. Esta actividad se realizará en grupos. El trabajo desarrollado será tenido en cuenta en la evaluación.
Prácticas de laboratorio	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El estudiante debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.
Trabajo tutelado	Actividad en la que se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la materia. El estudiante debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante el ejercicio de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados.

Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Lección magistral	Orientación y resolución de dudas relacionadas con los contenidos de la materia. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Resolución de problemas	Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumnado en la resolución de los problemas o ejercicios que se le plantean. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Estudio de casos	Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumnado durante el estudio de casos. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Seguimiento directo de la realización de las prácticas de laboratorio. Dirección y coordinación de los análisis y debates que se producen. Orientación y resolución de dudas durante la actividad de tutorías. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.
Trabajo tutelado	Indicaciones relacionadas con el contenido y presentación de los trabajos encomendados. Orientación y resolución de las dudas que se le pueden presentar al alumnado durante la realización de los trabajos y proyectos relacionados con la materia. Para todas las modalidades de docencia, las sesiones de tutorización podrán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) bajo la modalidad de concertación previa.

Evaluación				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Lección magistral	Examen de preguntas objetivas. Los resultados previstos en la materia que se evalúan son: - Conocer los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria. - Comprender las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación para poder optimizar propiedades y productividad en un amplio margen de sectores industriales. - Conocer la evolución de los distintos tipos de materiales y de los procesos para su posible conformación. - Demostrar capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado.	20	B1 B6 B7	C37 D1 D5 D8
Resolución de problemas	Evaluación continua del seguimiento del trabajo en el aula. Los resultados previstos en la materia que se evalúan son: - Conocer los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria. - Comprender las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación para poder optimizar propiedades y productividad en un amplio margen de sectores industriales. - Abrir su visión sobre los problemas de ingeniería de forma que los materiales aparezcan como una variable más, con sus posibilidades y limitaciones.	20	B1 B4 B7	D3 D7
Estudio de casos	Se valorará la capacidad del alumnado para el análisis, búsqueda y estructuración de la información, así como la solución propuesta, y la redacción del trabajo. Resultados previstos en la materia: - Llevar a término los trabajos semiguidados, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información. - Demostrar capacidades de comunicación y trabajo en equipo. - Identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático.	30	B1 B2	C37 C41 D1 D3 D10

Prácticas de laboratorio	Evaluación de los resultados derivados de las prácticas de laboratorio. Los resultados previstos en la materia evaluados son: - Interpretar, analizar, sintetizar y extraer conclusiones de resultados de medidas y ensayos.	10	C41	D3 D4 D10
Trabajo tutelado	Evaluación de los trabajos presentados como resultado global del proceso de aprendizaje. Los resultados que se evalúan son: - Conocer los principales procesos de conformación y transformación de materiales usados en la industria. - Comprender las complejas interrelaciones entre las propiedades de los materiales y los procesos de conformación para poder optimizar propiedades y productividad en un amplio margen de sectores industriales. - Demostrar capacidad para seleccionar el proceso de elaboración más adecuado para la obtención de piezas básicas a partir de un material determinado. - Redactar textos con la estructura adecuada a los objetivos de comunicación. Presenta el texto a un público con las estrategias y los medios adecuados. - Identificar las propias necesidades de información y utiliza los medios, espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas adecuadas al ámbito temático. - Llevar a término los trabajos semiguizados, decidiendo la duración de las partes, incluyendo aportaciones personales y ampliando fuentes de información. - Abrir su visión sobre los problemas de ingeniería de forma que los materiales aparezcan como una variable más, con sus posibilidades y limitaciones	20	B2 C37 C41	D1 D3 D4 D5 D7 D8

Otros comentarios sobre la Evaluación

EVALUACIÓN CONTINUA (Segunda Oportunidad)

En la **segunda oportunidad** se mantendrá la nota obtenida en el informe de prácticas (10% de la nota final). El resto de la calificación se obtendrá de dos pruebas que se realizarán en la fecha oficial establecida por el centro, y que consistirán en:

- Una prueba de preguntas de teoría a desarrollar (45%): Preguntas cortas en la que se evaluarán los conocimientos adquiridos a lo largo del curso.
- Una prueba de ejercicios y problemas (45%): Resolución de problemas y ejercicios.

EVALUACIÓN GLOBAL (Primera y segunda oportunidad)

El alumnado podrá renunciar al sistema de evaluación continua tras haber pasado dos meses desde el comienzo de la actividad docente.

Aquel alumnado que renuncie a la evaluación continua podrá acogerse a la modalidad de evaluación global y ser examinado del 100% de la materia en un examen realizado en la fecha oficial establecida por el centro. Este examen estará constituido por preguntas de teoría y ejercicios a desarrollar, que versarán sobre la toda la documentación proporcionada en MOOVI y en la bibliografía obligatoria. Este examen será distinto, en cualquier caso, del examen del alumnado que se haya acogido a la modalidad de la evaluación continua.

Calendario de exámenes. Verificar/consultar de forma actualizada en la página web del centro:

<http://minaseenerxia.uvigo.es/es/docencia/examenes/>

Fuentes de información

Bibliografía Básica

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R, **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, 7ª, Pearson Educación, 201, 2014

Puértolas J.A., Ríos R, Cstor M y Casals J.M., **Tecnología de Materiales**, 1ª, Síntesis, 2009

George E. Totten, **Steel heat treatment : equipment and process design**, 2ª, CRC Press, 2007

Pero-Sanz Elorz J.A., **Ciencia e Ingeniería de los materiales: Estructura, Transformaciones, Propiedades y Selección**, 5ª, Dossat, 2006

Bibliografía Complementaria

Kang, Suk-Joong L., **Sintering [Recurso de Internet] : densification, grain growth, and microstructure**, 1ª, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2005

J.L. Dossett and H.E. Boyer, **Practical Heat Treating**, 2ª, ASM International, 2006

Totten G.E., **Steel Heat Treatment Handbook: Metallurgy and Technologies**, 2ª, CRC Press, 2007

Carter C.B., Norton M.G., **Ceramic Materials. Science and Engineering**, 2ª, Springer, 2013

B. Verlinden, J. Driver, I. Samajdar R. Doherty, **Thermo-Mechanical Processing of Metallic Materials**, 1ª, Elsevier, 2007

Recomendaciones

Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Tecnología de los materiales/V09G311V01202
