



DATOS IDENTIFICATIVOS

Tratamento e conformado de materiais

Materia	Tratamento e conformado de materiais			
Código	V09G311V01312			
Titulación	Grao en Enxeñaría dos Recursos Mineiros e Enerxéticos			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	3	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinador/a	Guitián Saco, María Beatriz			
Profesorado	Guitián Saco, María Beatriz			
Correo-e	bea.guitian@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal			
Descrición xeral	Esta materia ten como obxectivos principais que o alumnado adquira os coñecementos suficientes para poder prever cales van ser as respostas dos distintos materiais cando son sometidos a distintos procesos de conformado e tratamentos térmicos, termoquímicos e termomecánicos.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Código	
B1	Capacitación científico-técnica para o exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico de Minas e coñecemento das funcións de asesoría, análise, deseño, cálculo, proxecto, construción, mantemento, conservación e explotación.
B2	Comprensión dos múltiples condicionamentos de carácter técnico e legal que se expoñen no desenvolvemento, no ámbito da enxeñería de minas, que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, a prospección e investigación xeolóxica-mineira, as explotacións de todo tipo de recursos xeolóxicos, incluídas as augas subterráneas, as obras subterráneas, os almacenamentos subterráneos, as plantas de tratamento e beneficio, as plantas enerxéticas, as plantas mineralúrxicas e siderúrxicas, as plantas de materiais para a construción, as plantas de carboquímica, petroquímica e gas, as plantas de tratamentos de residuos e efluentes e as fábricas de explosivos e capacidade para empregar métodos contrastados e tecnoloxías acreditadas, coa finalidade de conseguir a maior eficacia dentro do respecto polo Medio Ambiente e a protección da seguridade e saúde dos traballadores e usuarios das mesmas.
B4	Capacidade para deseñar, planificar, operar, inspeccionar, asinar e dirixir proxectos, plantas ou instalacións, no seu ámbito.
B6	Capacidade para o mantemento, conservación e explotación dos proxectos, plantas e instalacións, no seu ámbito.
B7	Coñecemento para realizar, no ámbito da enxeñería de minas, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no apartado 5 da orde CIN/306/2009, medicións, replanteos, planos e mapas, cálculos, valoracións, análises de riscos, peritacións, estudos e informes, plans de labores, estudos de impacto ambiental e social, plans de restauración, sistema de control de calidade, sistema de prevención, análise e valoración das propiedades dos materiais metálicos, cerámicos, refractarios, sintéticos e outros materiais, caracterización de chans e macizos rochosos e outros traballos análogos.
C37	Coñecer, comprender e empregar os principios de enxeñería dos materiais.
C41	Coñecer, comprender e empregar os principios de ensaios e control de calidade de materiais metálicos e non metálicos, materiais cerámicos e plásticos.
D1	Capacidade de interrelacionar todos os coñecementos adquiridos, interpretándoos como compoñentes dun corpo do saber cunha estrutura clara e unha forte coherencia interna.
D3	Propoñer e desenvolver solucións prácticas, utilizando os coñecementos teóricos, a fenómenos e situacións-problema da realidade cotiá propios da enxeñería, desenvolvendo as estratexias adecuadas.
D4	Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

D5	Coñecer as fontes necesarias para dispoñer dunha actualización permanente e continua de toda a información precisa para desenvolver o seu labor, accedendo a todas as ferramentas, actuais e futuras, de procura de información e adaptándose aos cambios tecnolóxicos e sociais
D7	Capacidade para organizar, interpretar, assimilar, elaborar e xestionar toda a información necesaria para desenvolver o seu labor, manexando as ferramentas informáticas, matemáticas, físicas, etc., necesarias para iso.
D8	Concibir a enxeñaría nun marco de desenvolvemento sustentable con sensibilidade cara a temas ambientais.
D10	Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, desenvolvendo valores propios da dinámica do pensamento científico, mostrando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinións ou situacións diversas, en particular en materia de non discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto aos dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

Resultados previstos na materia

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Coñecer os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.	C37	
Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais.	C37	
Coñecer a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para o seu posible conformación.	B2 B4	D3 D5 D8
Demostrar capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	B1 B7	D1
Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios.	C41	D7
Redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados		D1 D4 D7
Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo.		D4 D7
Identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.		D7 D10
Levar a termo os traballos semiguados, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información.		D5 D7
Abrir a súa visión sobre os problemas de enxeñaría de forma que os materiais aparezan como unha variable máis, coas súas posibilidades e limitacións.	B1 B6 B7	

Contidos

Tema	
Tema 1: Modificación dos materiais mediante tratamentos térmicos	1.1 Tratamentos de recocido e normalizado en aliaxes férreas 1.2 Tratamentos de amorne e revenido en aliaxes férreas 1.3 Temple escalonado martensítico (martempering). 1.4 Transformación isotérmica bainítica (austempering). 1.5 Tratamentos térmicos de aliaxes non férreas.
Tema 2: Modificación dos materiais mediante tratamentos termomecánicos	2.1 Tratamentos termomecánicos: concepto e clasificación. 2.2 Tratamentos termomecánicos de alta e baixa temperatura (laminación controlada e ausformado) 2.3 Tratamentos termomecánicos con deformación plástica durante a transformación (isoformado) 2.4 Tratamentos termomecánicos posteriores á transformación da austenita (marformado e perlitoformado). 2.5 Tratamentos termomecánicos en aliaxes de aluminio.
Tema 3: Modificación dos materiais mediante tratamentos superficiais e termoquímicos	3.1 Amorne superficial 3.2 Cementación 3.3 Nitruración 3.4 Carbonitruración 3.5 Outros tratamentos avanzados

Tema 4: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por fundición, moldeo e inxección	4.1 Características tecnolóxicas da fundición: compacidad, colabilidade e agrietabilidade. 4.2 Moldeo en area e en coquilla. 4.3 Moldeo por inxección. 4.4 Aliaxes para moldeo. 4.5 Moldeo direccional, moldeo de monocristales e metais amorfos. 4.6 Forxa de metal líquido (Squeeze Casting). 4.7 Coado e procesado de aliaxes semisólidas (Thixofundición e thixoforjado).
Tema 5: Resposta dos materiais sometidos a procesos de conformado por deformación plástica e viscoelástica.	5.1. Fundamentos metalúrxicos da deformación plástica 5.1.1 Deformación plástica en frío 5.1.2 Deformación plástica en quente 5.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de deformación plástica: Laminación, Extrusión, Forxa e Estampación. 5.3 Fundamentos da deformación viscoelástica 5.3.1. Resposta dos materiais aos principais procesos de deformación viscoelástica: inxección, extrusión e moldeo en polímeros.
Tema 6: Procesado de partículas para metais e cerámicas	6.1 Fundamentos de pulvimetalurxia 6.2 Resposta dos materiais metálicos aos principais procesos de pulvimetalurxia 6.3 Fundamentos da compactación de pos dos materiais cerámicos 6.4 Resposta das cerámicas aos principais procesos de compactación de pos: compactación estándar, compactación isostática e sinterización.
Tema 7. Materiais metálicos, cerámicos e compostos: determinación da súa composición estrutural, propiedades mecánicas ou térmicas.	7.1 Principais métodos instrumentais para a determinación da composición. 7.2 Ensaio de caracterización mecánica e térmica.

Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Lección maxistral	20	27.5	47.5
Resolución de problemas	7.5	15	22.5
Estudo de casos	2.5	10	12.5
Prácticas de laboratorio	15	15	30
Traballo tutelado	5	30	35
Exame de preguntas obxectivas	2.5	0	2.5

*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

Metodoloxía docente

	Descrición
Lección maxistral	Exposición oral e directa por parte do profesorado dos principais contidos sobre a materia obxecto de estudo. Antes do comezo de cada tema, o alumnado debe ler a documentación fornecida. Nas sesións maxistras marcaranse as directrices dos traballos que desenvolverán o alumnado no estudo de casos.
Resolución de problemas	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Estudo de casos	Na aula presentaranse casos reais de materiais ou pezas elaboradas, ou normas concretas. Estes casos precisan ser analizados, estruturados, buscar e contrastar información, reflexionar, e propor a metodoloxía de análise e ensaio necesaria para resolvelos. Esta actividade realizarase en grupos. O traballo desenvolvido será tido en conta na avaliación.
Prácticas de laboratorio	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.
Traballo tutelado	Actividade na que se formulan problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o exercicio de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados.

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Orientación e resolución de dúbidas relacionadas cos contidos da materia. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de tutorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Resolución de problemas	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumnado na resolución dos problemas ou exercicios que se lle expoñen. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Estudo de casos	Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumnado durante o estudo de casos. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Prácticas de laboratorio	Seguimento directo da realización das prácticas de laboratorio. Dirección e coordinación das análises e debates que se producen. Orientación e resolución de dúbidas durante a actividade de titorías. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.
Traballo tutelado	Indicacións relacionadas co contido e presentación dos traballos encomendados. Orientación e resolución das dúbidas que se lle poden presentar ao alumnado durante a realización dos traballos e proxectos relacionados coa materia. Para todas as modalidades de docencia, as sesións de titorización poderán realizarse por medios telemáticos (correo electrónico, videoconferencia, foros de Moovi, ...) baixo a modalidade de concertación previa.

Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Lección maxistral	Exame de preguntas obxectivas.	20	B1 B6 B7	C37 D1 D5 D8
	Os resultados previstos na materia que se avalían son: - Coñecer os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria. - Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformado para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais. - Coñecer a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para o seu posible conformado. - Demostrar capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.			
Resolución de problemas	Avaliación continua do seguimento do traballo na aula. Os resultados previstos na materia que se avalían son: - Coñecer os principais procesos de conformado e transformación de materiais usados na industria. - Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformado para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais. - Abrir a súa visión sobre os problemas de enxeñaría de forma que os materiais aparezan como unha variable máis, coas súas posibilidades e limitacións.	20	B1 B4 B7	D3 D7
Estudo de casos	Valorarase a capacidade do alumnado para a análise, procura e estruturación da información, así como a solución proposta, e a redacción do traballo. Resultados previstos na materia - Levar a termo os traballos semiguados, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información. - Demostrar capacidades de comunicación e traballo en equipo. - Identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.	30	B1 B2	C37 C41 D1 D3 D10
Prácticas de laboratorio	Avaliación dos resultados derivados das prácticas de laboratorio. Os resultados previstos na materia avaliados son: - Interpretar, analizar, sintetizar e extraer conclusións de resultados de medidas e ensaios.	10	C41	D3 D4 D10

Traballo tutelado	Avaliación dos traballos presentados como resultado global do proceso de aprendizaxe.	20	B2	C37 C41	D1 D3 D4 D5 D7 D8
	Os resultados previstos na materia que se avalían son:				
	- Coñecer os principais procesos de conformado e transformación de materiais usados na industria.				
	- Comprender as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformado para poder optimizar propiedades e produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais.				
	- Demostrar capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.				
	- Redactar textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación.				
	Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados.				
	- Identificar as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.				
	- Levar a termo os traballos semiguados, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información. -				
	- Abrir a súa visión sobre os problemas de enxeñaría de forma que os materiais aparezan como unha variable máis, coas súas posibilidades e limitacións				

Outros comentarios sobre a Avaliación

AVALIACIÓN CONTINUA (Segunda Oportunidade)

Na segunda oportunidade manterase a cualificación obtida na memoria práctica (10% da nota final). O resto da cualificación obterase de dúas probas que se realizarán na data oficial que estableza o centro, e que consistirán en:

- Unha proba de preguntas teóricas a desenvolver (45%): Preguntas curtas nas que se avaliarán os coñecementos adquiridos ao longo do curso.
- Unha proba de exercicios e problemas (45%): Resolución de problemas e exercicios.

AVALIACIÓN GLOBAL (Primeira e segunda oportunidade)

O alumnado poderá renunciar ao sistema de avaliación continua transcorridos dous meses desde o inicio da actividade docente.

Aquel alumnado que renuncién á avaliación continua poderán acollerse á modalidade de avaliación global e examinarse do 100% da materia nun exame realizado na data oficial que estableza o centro. Este exame constará de preguntas teóricas e exercicios a desenvolver, que tratarán sobre toda a documentación achegada en MOOVI e a bibliografía obrigatoria. Este exame será diferente, en todo caso, do exame do alumnado que se acolleu á modalidade de avaliación continua.

Calendario de exames. Verificar/consultar de forma actualizada na páxina web do centro:

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

Bibliografía. Fontes 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

Recomendacións

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Tecnoloxía dos materiais/V09G311V01202
