



DATOS IDENTIFICATIVOS

Obtención e Transformación de Materiais Metálicos

Materia	Obtención e Transformación de Materiais Metálicos			
Código	V09M148V01103			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Minas			
Descritores	Creditos ECTS 6	Carácter OP	Curso 1	Cuadrimestre 1c
Lingua impartición	Castelán			
Departamento				
Coordinador/a	Cabeza Simo, Marta María			
Profesorado	Álvarez Dacosta, Pedro Cabeza Simo, Marta María			
Correo-e	mcabeza@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es/			
Descrición xeral	Estúdanse neste curso os principios da obtención dos metais a partir das súas materias primas, dun modo sustentable. Así mesmo estúdanse os fundamentos das operacións de transformación dos metais e aliaxes para obter as propiedades que se lles esixe en serviz			

Competencias

Código		Tipoloxía
CB2	Que os estudantes saiban aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos máis amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.	• saber • saber facer
CB3	Que os estudantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrontar á complexidade de formular xuízos a partir dunha información que, sendo incompleta ou limitada, inclúa reflexións sobre as responsabilidades sociais e éticas vinculadas á aplicación dos seus coñecementos e xuízos.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CB4	Que os estudantes saiban comunicar as súas conclusións, e os coñecementos e razóns últimas que as sustentan, a públicos especializados e non especializados dun xeito claro e sen ambigüidades.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CB5	Que os estudantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CE10	Competencia Específica CE10. Capacidade para planificar, deseñar e xestionar instalacións de tratamentos de recursos minerais, plantas metalúrxicas, siderúrxicas e industrias de materiais de construción, incluíndo materiais metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios e outros.	• saber • saber facer
CE14	Competencia Específica CE14. Capacidade para planificar, deseñar e xestionar instalacións de beneficio de recursos minerais e plantas metalúrxicas, siderúrxicas e industrias de materiais de construción.	• saber • saber facer
CE17	Competencia Específica CE17. Capacidade para planificar, deseñar e xestionar plantas e instalacións de materiais metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios e outros.	• saber • saber facer
CT2	Competencia Transversal CT2. Ser capaz de predicir e controlar a evolución de situacións complexas mediante o desenvolvemento de novas e innovadoras metodoloxías de traballo adaptadas ao ámbito científico/investigador, tecnolóxico ou profesional concreto, en xeral multidisciplinar, no que se desenvolva a súa actividade.	• saber • saber facer

CT5	Competencia Transversal CT5. Ser capaz de asumir a responsabilidade do seu propio desenvolvemento profesional e da súa especialización nun ou máis campos de estudo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT6	Competencia Transversal CT6. Concibir a Enxeñaría de Minas nun marco de desenvolvemento sustentable.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT9	Competencia Transversal CT9. 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.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Resultados de aprendizaxe	Competencias
Coñecer os principais sistemas de afino que permiten obter o material metálico coa calidade que esixe o cliente	CB3 CB4 CE10 CE14 CT2 CT5 CT6 CT9
Analizar as posibilidades de obter pezas metálicas nunha soa operación	CB2 CB3 CB4 CB5 CE10 CE17 CT2 CT5 CT6 CT9
Seleccionar o tratamento térmico máis adecuado para obter as propiedades finais desexadas en aceiros ao carbono, ferro e aliaxes non férreas	CB2 CB3 CB4 CE10 CE14 CT2 CT5 CT6 CT9
Coñecer os fundamentos de conformado en frío, os seus efectos e limitacións. Valorar as condicións de recristalización para a xeración do material metálico tras deformación en frío.	CB3 CB5 CE10 CE17 CT2 CT5 CT6 CT9
Coñecer os fundamentos do conformado en quente e os seus efectos sobre fórmaa/propiedades do produto metálico obtido.	CB2 CB3 CE10 CE14 CE17 CT2 CT5 CT6 CT9

Contidos

Tema	
Xeneralidades.	Menas e chatarra. Metais
Operacións Concentración.	Químicas. Diagramas de Kelloggs. Aglomeración.
Pirometalurxia.	Diagramas de Ellingham. Fusión reductora. Fusión oxidante. Escorias. Electrólisis ignea.

Hidrometalurxia.	Diagramas de Pourbaix. Reaccións de lixiviación e reactivos. Concentración e purificación de licores. Recuperación do metal/composto.
Afino.	Térmico: oxidación, desulfuración, defosforación. Electrolítico. Fusión de chatarras.
Coado.	Semicontinua. Continua. Fundición. Defectos
Tratamentos Térmicos	Homoxeneización. Tratamentos térmicos de aceiros ao carbono e fundiciones: recocidos, normalizado, (ensaio Jominy), revenido, maleabilización. Tratamentos térmicos de aliaxes non férreas: hipertemple e envellecemento.
Conformado.	Conformado en frío y recristalización. Fundamentos e operacións do conformado en quente.

Planificación docente

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	1	0	1
Lección maxistral	16	16	32
Obradoiro	4	18	22
Seminario	10	27	37
Prácticas de laboratorio	5	0	5
Prácticas en aulas informáticas	2	0	2
Resolución de problemas	8	8	16
Presentación	1	0	1
Resolución de problemas de forma autónoma	0	10	10
Observación sistemática	0	1	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Exame de preguntas obxectivas	1	10	11

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

Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introductorias	Introdución do curso, temario, fonte bibliográfica, proba de coñecementos previos. Explicaranse as distintas actividades a realizar durante o curso. Sistema de avaliación.
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos máis complexos da materia, así como as bases teóricas e directrices de estudo dos temas. Serán clases participativas para incidir nos aspectos de máis dificultade.
Obradoiro	Preparásense algunhas actividades para realizar en grupos de tres alumnos, no laboratorio ou na aula. Realizaranse aplicando a metodoloxía de aprendizaxe colaborativo. Ao longo das sesións realizarán probas prácticas que deben entregar para a súa avaliación (parte de avaliación)
Seminario	Tratásense en pequenos grupos de tres persoas máximo temas concretos que os alumnos realizen entregables en clase que se cualifican. A nota é para o grupo
Prácticas de laboratorio	Prácticas realizadas no laboratorio en grupos, cun guión cos que se tentará abarcar a totalidade da materia.
Prácticas en aulas informáticas	Uso dalgúns módulos dun programa de ordenador empregado por distintas empresas, con obxecto de estudar desde o punto de vista termodinámico os procesos metalúrxicos.
Resolución de problemas	Realizaranse unha serie de problemas de forma individual en clase con apoio do profesor para as partes máis complexas.
Presentación	Realizaranse presentacións dos exercicios, entregables e traballos en talleres, será a sorteo, un alumno por grupo e a nota será para todo o grupo
Resolución de problemas de forma autónoma	Unha serie de exercicios e problemas que o alumno resolverá pola súa conta

Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Lección maxistral	Resolverase personalmente en horario de tutorías e vía correo electrónico calquera dúbida que xurda do temario de clase expositiva
Resolución de problemas	Durante os seminarios, en tutorías e vía correo electrónico daranse indicacións e proporcionarase axuda puntual para axudar a resolver os problemas. Non se resoven en tutorías.
Obradoiro	Resolverase personalmente en horario de tutorías e vía correo electrónico calquera dúbida que xurda do obradoiro
Seminario	Resolverase personalmente en horario de tutorías e vía correo electrónico calquera dúbida que xurda do seminario

Resolución de problemas de forma autónoma	sDurante os seminarios, en tutorías e vía correo electrónico daranse indicacións e proporcionarase axuda puntual para axudar a resolver os problemas. Non se resollen en tutorías.
Presentación	Daranse indicacións de como realizar de mellor modo a presentación

Avaliación			
	Descrición	Cualificación	Competencias Avaliadas
Resolución de problemas	Resolución de problemas que realizarán en clase e entregarán	5	CB2 CB3 CB5 CE10 CE14 CE17 CT9
Seminario	Temas que se explicarán e estudásense con exemplos na aula. Entrega	15	CB2 CB5 CE10 CE14 CE17 CT5 CT6 CT9
Prácticas de laboratorio	Informe de práctica de laboratorio	5	CB2 CB3 CB5 CE10 CE14 CE17 CT2 CT5 CT9
Presentación	Os evaluarán os compañeiros e o profesor a modo de rubrica, tendo en conta o apoio visual (vídeo, transparencias) e a competencia comunicativa. Resultados de aprendizaxe: Ser capaz de sintetizar todos os coñecementos alcanzados en as distintas partes de o curso. Nótao é grupal	5	CB5 CE17 CT9
Observación sistemática	Ao longo do curso solicitaranse exercicios a realizar na casa, ademais de informes diversos e informes de laboratorio. É necesario a entrega do 90% destes en tempo para lograr puntuar neste apartado. Neste apartado avalíase a participación activa do alumno no curso. Tamén se pode conseguir se todos os membros dos grupos de talleres obteñen entre o exame de teoría e problemas un 7. Resultados de aprendizaxe: Comprender as operacións básicas de obtención de metais e compostos metálicos. Avaliar dende o punto de vista termodinámico. Coñecer os principais sistemas de afinado que permiten obter o material metálico coa calidade que esixe o cliente Analizar as posibilidades de obter pezas metálicas nunha soa operación Seleccionar o tratamento térmico máis adecuado para obter as propiedades finais desexadas en aceiros ao carbono, fundicións e aliaxes non férreas. Coñecer os fundamentos de conformado en frío, os seus efectos e limitacións. Valorar as condicións de recristalización para a xeración do material metálico tras deformación en frío. Coñecer os fundamentos do conformado en quente e os seus efectos sobre a forma/propiedades do produto metálico obtido.	5	CB2 CB3 CE10 CE14 CE17 CT2 CT9

Resolución de problemas e/ou exercicios	En data de exame o alumno a modo individual resolverá uns problemas e/ou exercicios. Resultados de aprendizaxe: Comprender as operacións básicas de obtención de metais e compostos metálicos. Avaliar dende o punto de vista termodinámico. Coñecer os fundamentos de conformado en frío, os seus efectos e limitacións. Valorar as condicións de recristalización para a xeración do material metálico tras deformación en frío.	25	CB2 CB3 CE10 CE14 CE17 CT2
Exame de preguntas obxectivas	Durante o curso proporanse 3 probas curtas que valen o 15 % do l total. En data de exame realizarase unha proba de preguntas curtas, que integrará os coñecementos adquiridos ao longo do curso que vale o 25% .Resultados de aprendizaxe: Comprender as operacións básicas de obtención de metais e compostos metálicos. Avaliar desde o punto de vista termodinámico. Coñecer os principais sistemas de afino que permiten obter o material metálico coa calidade que esixe o cliente Analizar as posibilidades de obter pezas metálicas nunha soa operación Seleccionar o tratamento térmico máis adecuado para obter as propiedades finais desexadas en aceiros ao carbono, fundicions e aliaxes non férreas. Coñecer os fundamentos de conformado en frío, os seus efectos e limitacións. Valorar as condicións de recristalización para a xeración do material metálico tras deformación en frío. Coñecer os fundamentos do conformado en quente e os seus efectos sobre fórmaa/propiedades do produto metálico obtido.	40	CB2 CB3 CB4 CE10 CE14 CE17 CT5

Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación continua só será efectiva se se entregou o 80% das actividades que se soliciten.

Na convocatoria ordinaria, como se indica nas probas, farase unha proba de preguntas curtas e outra de exercicios e problemas nas que se pode incluír cuestións de todo o visto nas sesións maxistras, seminarios, talleres, practicas en laboratorios (informáticos, experimental), posibles visitas. Cada unha delas vale segundo a avaliación continua 25% a primeira e 25% a segunda. A esta avaliación poden presentarse os alumnos que seguen avaliación continua e os que non a seguen. No caso de non seguir a avaliación continua ou que a nota alcanzada sexa baixa, terase en conta só a nota destas dúas probas valendo cada unha delas o 50% da nota final, de tal modo que se poida alcanzar a máxima nota sen seguir a avaliación continua. As probas serán iguais para todos os alumnos.

Na convocatoria extraordinaria de xullo, non se garda a avaliación continua, e o exame consta de dous partes una de teoría e outra de problemas e exercicios nas que entrará todo o incluído no temario mais a documentación fornecida para as prácticas (laboratorios) e visitas.

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

<http://minaseenerxia.uvigo.es/gl/docencia/exames>

Bibliografía. Fontes de información

Bibliografía Básica

Ballester, Metalurgia Extractiva vol 1, 2000

Pero Sanz, Ciencia e ingeniería de materiais, 2006

Pero Sanz, Aceros, 2004

Bibliografía Complementaria

Rosenqvist, Principles of extractive metallurgy, 2004

Ashby, Materiales para Ingeniería 2, 2009

Liverpool University, <http://www.matter.org.uk/>,

Vignes, A., Extractive Metallurgy 2, 2011

Recomendacións