



POLITÉCNICA

GUÍA DE APRENDIZAJE

ELECTROMETALURGIA Y RECICLAJE DE MATERIALES METÁLICOS

GRADO DE INGENIERIA EN TECNOLOGÍA MINERA

Datos Descriptivos

CENTRO RESPONSABLE	E.T.S.DE INGENIEROS DE MINAS
OTROS CENTROS IMPLICADOS:?	--
CICLO:	Grado con atribuciones
MÓDULO:	
MATERIA:	
ASIGNATURA:	ELECTROMETALURGIA Y RECICLAJE DE MATERIALES METÁLICOS
CURSO	4º
DEPARTAMENTO RESPONSABLE:	Ingeniería de Materiales
CRÉDITOS EUROPEOS:	4,5
CARÁCTER:	Obligatoria
ITINERARIO:	Metalurgia y mineralurgia
CURSO ACADÉMICO:	2013/2014
PERIODO DE IMPARTICIÓN:	Semestre 7º
IDIOMAS IMPARTICIÓN:	Español
OTROS IDIOMAS IMPARTICIÓN:	--
HORAS/CRÉDITO:	45/4,5

Profesorado

COORDINADOR: ANA M^a MÉNDEZ LÁZARO

NOMBRE	DESPACHO	EMAIL	EN INGLÉS
JOSÉ MANUEL FIDALGO ALONSO	612	josemanuel.fidalgo@upm.es	no
ANA MARÍA MENDEZ LÁZARO	624	anamaria.mendez@upm.es	no

(*) Profesores externos en *cursiva*.

Tutorías

NOMBRE	Tutorías			
	Lugar	Día	De	A
JMFA	Despacho 612	J V	12.30 h 9,30-11,30 h	14,30 h 12,30-13,30 h
AML	Despacho 624	L M	10 h-11 h 10 h	13 h-14 h 14 h

Grupos

		Nº de grupos
GRUPOS ASIGNADOS EN:	Teoría	1
	Prácticas	1
	Laboratorio	1

Requisitos previos necesarios

ASIGNATURAS SUPERADAS

No

OTROS REQUISITOS

--

Conocimientos previos recomendados

ASIGNATURAS PREVIAS RECOMENDADAS

Metalurgia y siderurgia
Química I
Química II
Química-Física

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Conocimientos en metalurgia, ciencia y tecnología de materiales, química y termodinámica

OTROS CONOCIMIENTOS

Competencias

CÓDIGO	COMPETENCIA	NIVEL	RA
CE 45	Comprender y aplicar los métodos para tratamiento de concentrados minerales, metales y aleaciones en la industria metalúrgica. Electrometalurgia	Aplicación	1-5
CE46	Conocer y aplicar la metodología de reciclaje de materiales metálicos	Aplicación	1-5
CG 1	Conocer y aplicar conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Tecnología Minera	Aplicación	1-5
CG 6.	Poseer habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de la vida para su adecuado desarrollo profesional.	Aplicación	1-5

Resultados de aprendizaje

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
RA 1	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los fundamentos de la tecnología electrometalúrgica
RA 2	Capacidad para conocer, comprender y utilizar los fundamentos del reciclaje de los principales materiales metálicos
RA 3	Capacidad para diseñar y planificar proyectos de instalaciones electrometalúrgicas
RA 4	Aplicar los conocimientos económicos, de calidad y medioambientales en el diseño de instalaciones electrometalúrgicas
RA 5	Aplicar los conocimientos económicos, de calidad y medioambientales en el reciclaje de materiales metálicos

Indicadores de logro

CÓDIGO	INDICADOR	RA
I1	Que el alumno comprenda los fundamentos fisico-químicos de la ingeniería electrolítica	1
I2	Que el alumno comprenda los fundamentos físico-químicos de la ingeniería electrotérmica	1
I3	Que el alumno conozca los diferentes equipos utilizados en ingeniería electrolítica	3
I4	Que el alumno conozca los diferentes equipos utilizados en ingeniería electrotérmica	3
I5	Que el alumno sea capaz de diseñar instalaciones electrometalúrgicas	4
I6	Que el alumno comprenda el análisis del ciclo de vida de los principales materiales metálicos	5
I7	Que el alumno comprenda los fundamentos del reciclaje de materiales metálicos	2
I8	Que el alumno conozca los diferentes equipos utilizados en el reciclaje de materiales metálicos	5

Contenidos específicos (temario)

TEMA / CAPÍTULO	APARTADO	IND
Tema 1. Aplicación de la electrolisis a la obtención de metales	La electrolisis acuosa en metalurgia Polarización por hidrógeno y oxígeno Electrolisis en medio ácido y básico	1 1
Tema 2. Electrolisis acuosa	Diferencias y similitudes entre el EW y afino electrolítico. Aplicaciones. El reactor de electrolisis. (Membrana, diafragma) Los electrodos en el EW y afino Estructura de los talleres Aplicaciones: Cu, Zn, Au, Ni, Pb, Sn	11, 13, 15,
Tema 3. Electrolisis ígnea	Características de la electrolisis de sales fundidas El electrolito. Propiedades y acondicionamiento Efecto anódico Tecnología de la electrolisis de sales fundidas. Características de la celda y electrodos Aplicaciones: Al, Mg	11, 13, 15,
Tema 4. Electrotermia	Aplicación de la electrotermia a la metalurgia. Principales hornos eléctricos: Hornos de arco sumergido. Hornos de arco libre. Hornos de resistencia. Hornos de inducción. Hornos de plasma.	12, 14, 15
Tema 5. Introducción al reciclaje de materiales metálicos	Fundamentos del reciclaje de metales Metalurgia secundaria en hidro y pirometalurgia. Chatarras. Sistemas de recogida y clasificación	16, 17
Tema 6. Análisis del ciclo de vida de materiales metálicos	Fundamentos del análisis del ciclo de vida Análisis del ciclo de vida de materiales metálicos	16

Tema 7. Reciclado del acero	Materias primas.Principales sistemas de reciclaje de acero. Reciclaje de acero inoxidable. Escorias, su tratamiento y aplicaciones	18
Tema 8. Reciclado del plomo, cobre, aluminio y zinc	Fundamentos del reciclado del Pb, Cu, Al y Zn. Sistemas de reciclaje.	18
Tema 9. Reciclaje de chatarras electrónicas	Problemática de las chatarras electrónicas. Sistemas de tratamiento. Recuperación de metales	18

Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y métodos de enseñanza empleados

MODALIDAD	DESCRIPCIÓN MÉTODO	MÉTODOS DE ENSEÑANZA
Clases teóricas	Se impartirán en aula fomentando la discusión y el debate	Lección magistral
Clases prácticas	Prácticas de laboratorio para el conocimiento	Aprendizaje cooperativo
Clases de problemas	Resolución de problemas en el aula	Aprendizaje basado en problemas
Estudio y trabajo autónomo	Resolución de problemas fuera del aula. Aprendizaje de lo expuesto en aula	Aprendizaje basado en problemas Estudio de teoría
Prácticas externas	Viaje a una planta con tecnología electrometalúrgica	Aprendizaje cooperativo

Cronograma de trabajo de la asignatura

Evaluación de la asignatura

Evaluación continua de las habilidades adquiridas por el estudiante mediante actividades en el aula y el laboratorio así como trabajos individuales y en grupo a través de la plataforma moodle.

Examen final para la evaluación de las competencias de la asignatura.

Recursos didácticos

TIPO	DESCRIPCIÓN
Bibliografía básica	<ul style="list-style-type: none">• Curso de electrometalurgia. F. Parrilla. Fundación Gómez Pardo (2005)• Ingeniería electroquímica. C.L. Mantell. Editorial Reverté (2003)• Resource Recovery and Recycling from Metallurgical Wastes. S. R. Rao. Editorial Elsevier (2006)• Recycling Handbook, 2nd Edition. H. F. Lund. Editorial McGrawHill (2000)
Bibliografía complementaria	<ul style="list-style-type: none">• Electroquímica moderna. Volumen 1y 2. J.O.M. Bockris, A.K.N. Reddy. Editorial Reverté. (2003)• Metalurgia extractiva. Volumen 1 y 2. A. Ballester, L.F. Verdeja, J. Sancho. Editorial Síntesis (2000)
Recursos web	Plataforma Moddle
Laboratorio	Laboratorio de metalurgia

Otra información reseñable

--