



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Obtención y Transformación de Materiales Metálicos

Asignatura	Obtención y Transformación de Materiales Metálicos			
Código	V09M148V01103			
Titulación	Máster Universitario en Ingeniería de Minas			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OP	1	1c
Lengua Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinador/a	Cabeza Simo, Marta María			
Profesorado	Cabeza Simo, Marta María			
Correo-e	mcabeza@uvigo.es			
Web	<a href="http://http://fatic.uvigo.es/">http://http://fatic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	Se estudian en este curso los principios de la obtención de los metales a partir de sus materias primas, de un modo sostenible. Así mismo se estudian los fundamentos de las operaciones de transformación de los metales y aleaciones para obtener las propiedades que se les exige en servicio			

## Competencias de titulación

Código	
A2	Competencia Básica CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
A3	Competencia Básica CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
A4	Competencia Básica CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
A5	Competencia Básica CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
A25	Competencia Específica CE10. Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.
A29	Competencia Específica CE14. Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.
A32	Competencia Específica CE17. Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas e instalaciones de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.
B2	Competencia Transversal CT2. Ser capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
B5	Competencia Transversal CT5. Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.
B6	Competencia Transversal CT6. Concebir la Ingeniería de Minas en un marco de desarrollo sostenible.
B9	Competencia Transversal CT9. 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.

## Competencias de materia

Resultados previstos en la materia	Tipología	Resultados de Formación y Aprendizaje
Competencia Básica CB7. Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.	saber hacer	A2 A25 A29 A32 B2 B6
Competencia Específica CE10. Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de tratamientos de recursos minerales, plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción, incluyendo materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.		
Competencia Específica CE14. Capacidad para planificar, diseñar y gestionar instalaciones de beneficio de recursos minerales y plantas metalúrgicas, siderúrgicas e industrias de materiales de construcción.		
Competencia Específica CE17. Capacidad para planificar, diseñar y gestionar plantas e instalaciones de materiales metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios y otros.		
Competencia Transversal CT6. Concebir la Ingeniería de Minas en un marco de desarrollo sostenible.		
Competencia Transversal CT2. Ser capaz de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad		
Competencia Básica CB8. Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.	Saber estar /ser	A3 A4 A5 B5 B9
Competencia Básica CB9. Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.		
Competencia Básica CB10. Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.		
Competencia Transversal CT5. Ser capaz de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.		
Competencia Transversal CT9. 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.		

## Contenidos

Tema	
Generalidades.	Menas y chatarra. Metales
Operaciones Concentración.	Químicas. Diagramas de Kelloggs. Aglomeración.
Pirometalurgia.	Diagramas de Ellingham. Fusión reductora. Fusión oxidante. Escorias. Electrólisis ígnea.
Hidrometalurgia.	Diagramas de Pourbaix. Reacciones de lixiviación y reactivos. Concentración y purificación de licores. Recuperación del metal/compuesto.
Afino.	Térmico: oxidación, desulfuración, defosforación. Electrolítico. Fusión de chatarras.
Colada.	Semicontinua. Continua. Fundición. Defectos
Tratamientos Térmicos	Homogeneización. Tratamientos térmicos de aceros al carbono y fundiciones: recocidos, normalizado, temple (ensayo Jominy), revenido, maleabilización. Tratamientos térmicos de aleaciones no férricas: hipertemple y envejecimiento.
Conformado.	Fundamentos y operaciones del conformado en frío. Recristalización. Fundamentos y operaciones del conformado en caliente.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Sesión magistral	16	16	32
Talleres	5	7	12
Seminarios	8	16	24
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Prácticas en aulas de informática	3	0	3
Resolución de problemas y/o ejercicios	6	11	17
Presentaciones/exposiciones	1	0	1
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	0	10	10
Pruebas de tipo test	0	10	10
Pruebas de respuesta corta	1	10	11
Informes/memorias de prácticas	2	4	6
Observación sistemática	0	0	0
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	10	12
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	1	4	5

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

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Introducción del curso, temario, fuente bibliográfica, prueba de conocimientos previos. Se explicarán las distintas actividades a realizar durante el curso. Sistema de evaluación.
Sesión magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos más complejos de la materia, así como las bases teóricas y directrices de estudio de los temas. Serán clases participativas para incidir en los aspectos de más dificultad.
Talleres	Se prepararan algunas actividades para realizar en grupos de tres alumnos, en el laboratorio o en el aula. Se realizarán aplicando la metodología de aprendizaje colaborativo. A lo largo de las sesiones realizarán pruebas prácticas que deben entregar para su evaluación (parte de evaluación)
Seminarios	Se trataran en pequeños grupos temas concretos que los alumnos prepararán con ayuda del profesor con objeto de realizar una presentación final individual a sorteo
Prácticas de laboratorio	Prácticas realizadas en el laboratorio en grupos, con un guión con los que se intentará abarcar la totalidad de la asignatura.
Prácticas en aulas de informática	Uso de algunos módulos de un programa de ordenador empleado por distintas empresas, con objeto de estudiar desde el punto de vista termodinámico los procesos metalúrgicos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán una serie de problemas de forma individual en clase con apoyo del profesor para las partes más complejas.
Presentaciones/exposiciones	Se realizarán presentaciones de los temas vistos en seminarios, será a sorteo.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Una serie de ejercicios y problemas que el alumno resolverá por su cuenta

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Sesión magistral	Se atenderá en horario de tutorías para resolver cualquier duda o inquietud. Se solventarán los problemas que vayan apareciendo a lo largo del curso.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se atenderá en horario de tutorías para resolver cualquier duda o inquietud. Se solventarán los problemas que vayan apareciendo a lo largo del curso.
Talleres	Se atenderá en horario de tutorías para resolver cualquier duda o inquietud. Se solventarán los problemas que vayan apareciendo a lo largo del curso.
Seminarios	Se atenderá en horario de tutorías para resolver cualquier duda o inquietud. Se solventarán los problemas que vayan apareciendo a lo largo del curso.
Resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma	Se atenderá en horario de tutorías para resolver cualquier duda o inquietud. Se solventarán los problemas que vayan apareciendo a lo largo del curso.
Presentaciones/exposiciones	Se atenderá en horario de tutorías para resolver cualquier duda o inquietud. Se solventarán los problemas que vayan apareciendo a lo largo del curso.

### Evaluación

	Descripción	Calificación
--	-------------	--------------

Presentaciones/exposiciones	Los evaluarán los compañeros y el profesor a modo de rúbrica, teniendo en cuenta el apoyo visual (video, transparencias) y la competencia comunicativa	5
Pruebas de tipo test	Se realizarán 3 cuestionarios test a lo largo del curso para evaluar el seguimiento del curso.	5
Pruebas de respuesta corta	En fecha de examen se realizará una prueba de preguntas cortas, que integrará los conocimientos adquiridos a lo largo del curso	30
Informes/memorias de prácticas	Cada práctica generará un informe que hay que entregar, bien en grupo o individual. Hay que entregar el 100% para puntuar en este apartado	5
Observación sistemática	A lo largo del curso se solicitarán ejercicios a realizar en casa, además de informes diversos y informes de laboratorio. Es necesario la entrega del 90% de los mismos en tiempo para lograr puntuar en este apartado. En este apartado se evalúa la participación activa del alumno en el curso. También se puede conseguir si todos los miembros de los grupos de talleres obtienen entre el examen de teoría y problemas un 7.	10
Resolución de problemas y/o ejercicios	En fecha de examen el alumno a modo individual resolverá unos problemas y/o ejercicios.	25
Pruebas prácticas, de ejecución de tareas reales y/o simuladas.	De los trabajos en los talleres se originarán entregables que se evaluarán con la misma nota a todos los miembros del grupo. La nota estará corregida con una rúbrica para evaluar entre los miembros del grupo y el profesor el trabajo en grupo	20

### Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación continua solo será efectiva si se ha entregado el 80% de las actividades que se soliciten. No se guarda la evaluación continua para la segunda oportunidad en julio. En julio el examen consta de dos partes, una teoría y otra problemas.

Las fechas de evaluación para el curso académico 2014-2015 pueden consultarse en la página web de la ETSI Minas:

<http://webs.uvigo.es/etseminas/cms/index.php?id=57,0,0,1,0,0> (MÁSTER UNIVERSITARIO EN ENXEÑARÍA DE MINAS, Exames\_MASTER\_UEM\_14\_15.pdf)

### Fuentes de información

Ballester, **Metalurgia Extractiva vol 1,**

Rosenqvist, **Principles of extractive metallurgy,**

Pero Sanz, **Ciencia e ingeniería de materiales,**

Pero Sanz, **Aceros,**

Ashby, **Materiales para Ingeniería 2,**

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

<http://ec.europa.eu/environment/waste/index.htm>

X) Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Best Available Techniques Reference. Documents on the Production of Iron and Steel, December 2001, European Commission.

[http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/IS\\_Adopted\\_03\\_2012.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/IS_Adopted_03_2012.pdf)

XX) Integrated Pollution Prevention and Control (IPPC), Reference Document on Best Available Techniques in the Non Ferrous Metals Industries, December 2001, European Commission.

[http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/NFMbw\\_17\\_04-03-2013.pdf](http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/NFMbw_17_04-03-2013.pdf)

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Ingeniería de Minerales y Materiales/V09M148V01201

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Concentración de Minerales/V09M148V01101