



DATOS IDENTIFICATIVOS

Enxeñaría de Minerais e Materiais

Materia	Enxeñaría de Minerais e Materiais			
Código	V09M148V01201			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Minas			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale OB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construcción			
Coordinador/a	Cabeza Simo, Marta María			
Profesorado	Álvarez Dacosta, Pedro Cabeza Simo, Marta María			
Correo-e	mcabeza@uvigo.es			
Web	http://https://faitic.uvigo.es/			
Descripción xeral	Estúdanse as instalacións de beneficio de recursos minerais e plantas metalúrxicas, siderúrxicas e industrias de materiais de construcción. Tanto a súa planificación, como o seu deseño e xestión. Todo iso tendo en conta a normativa vixente. Inclúese o tratamento dos residuos producidos por estas industrias.			

Competencias

Código

A2	Que os estudiantes saibam aplicar os coñecementos adquiridos e a súa capacidade de resolución de problemas en contornos novos ou pouco coñecidos dentro de contextos más amplos (ou multidisciplinares) relacionados coa súa área de estudo.
A3	Que os estudiantes sexan capaces de integrar coñecementos e se enfrentar 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.
A4	Que os estudiantes saibam 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.
A5	Que os estudiantes posúan as habilidades de aprendizaxe que lles permitan continuar estudiando dun xeito que terá que ser, en grande medida, autodirixido e autónomo.
C6	Competencia Específica CE6. Capacidade para proxectar e executar tratamentos de augas e xestión de residuos (urbanos, industriais ou perigosos).
C7	Competencia Específica CE7. Capacidade para avaliar e xestionar ambientalmente proxectos, plantas ou instalacións.
C10	Competencia Específica CE10. Capacidade para planificar, deseñar e xestionar instalacións de tratamentos de recursos minerais, plantas metalúrxicas, siderúrxicas e industrias de materiais de construcción, incluíndo materiais metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios e outros.
C14	Competencia Específica CE14. Capacidade para planificar, deseñar e xestionar instalacións de beneficio de recursos minerais e plantas metalúrxicas, siderúrxicas e industrias de materiais de construcción.
C17	Competencia Específica CE17. Capacidade para planificar, deseñar e xestionar plantas e instalacións de materiais metálicos, cerámicos, sinterizados, refractarios e outros.
D1	Competencia Transversal CT1. Saber avaliar e seleccionar a teoría científica adecuada e a metodoloxía precisa dos seus campos de estudio para formular xuízos a partir de información incompleta ou limitada incluíndo, cando sexa preciso e pertinente, unha reflexión sobre a responsabilidade social ou ética ligada á solución que se propoña en cada caso.
D2	Competencia Transversal CT2. Ser capaz de predecir 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.

D3	Competencia Transversal CT3. Saber transmitir dun modo claro e sen ambigüidades a un público especializado ou non, resultados procedentes da investigación científica e tecnoloxica ou do ámbito da innovación más avanzada, así como os fundamentos más relevantes sobre os que se sustentan.
D5	Competencia Transversal CT5. Ser capaz de asumir a responsabilidade do seu propio desenvolvimento profesional e da súa especialización nun ou más campos de estudo.
D6	Competencia Transversal CT6. Concibir a Enxeñaría de Minas nun marco de desenvolvemento sustentable.
D8	Competencia Transversal CT8. Entender a transcendencia dos aspectos relacionados coa seguridade e saber transmitir esta sensibilidade ás persoas da súa contorna.

Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Identificar os tipos e as características esenciais dos minerais que facilitan o seu beneficio.	A3 C14 D1 D6
Interpretar os distintos diagramas de fluxo das plantas de obtención de minerais e materiais.	A3 C10 C14 C17 D5 D6 D8
Avaliar cada unha das distintas etapas (concentración física, concentración química, recuperación e afino, conformado) necesarias para obter materiais a partir de minerais coa calidade e forma que esixe o cliente.	A4 A5 C10 C14 C17 D1 D3 D5
Determinar e dimensionar cada un dos sistemas que interveñen nos procesos de obtención de materiais	A2 A3 C7 C10 C14 C17 D1 D2 D5
Identificar os efectos negativos dos residuos da industria de minerais e materiais. Aplicar os sistemas de rexeneración dos devanditos residuos que os faga compatibles co medio ambiente.	A5 C6 C7 D6 D8

Contidos

Tema	
Introdución	Clasificación de Minerais: industriais, metálicos, áridos, rocas ornamentais. Clasificación de Materiais: Metálicos, Non metálicos.
Concentración Física de minerais	Circuitos de de trituración e moenda. Sistemas de Clasificación. Flotación: Circuitos. Plantas de tratamiento de minerais. Diagramas de Fluxo.
Tratamento de Concentrados non metálicos	Diagramas de fluxo de Planta. Fornos. Balances de Materia e Enerxía. Post tratamento de minerais industriais.
Siderurxia	Integral: Diagrama de fluxo de operacións de cabeceira; forno alto,acería. Eléctrica: Forno eléctrico. Selección do proceso de afino secundario. Balance de Materia e Enerxía.
Plantas de obtención de metais non férreos	Diagramas de fluxo de obtención de ouro, uranio, zinc, cobre, aluminio. Fornos. Balance de Materia e Enerxía. Cubas electrolíticas. Circuitos de lixiviación.
Tratamento de residuos de plantas de tratamento de Materiais	Gases. Escorias. Licores de Lixiviación. Lodos.
Conformato de materiais	Fundición en molde de area, coquilla e inxección. Obtención por laminación de produtos planos, longos. Obtención de semiproductos e pezas por extrusión. Forxa.

Planificación	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	0.5	0	0.5
Lección maxistral	9.5	10	19.5
Resolución de problemas	14	14	28
Seminario	11	18	29
Prácticas en aulas informáticas	2	0	2
Saídas de estudio/prácticas de campo	4	0	4
Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	0	10	10
Metodoloxías integradas	6	10	16
Presentacións/exposicións	1	0	1
Probas de resposta curta	1	12	13
Probas de resposta curta	0	15	15
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	10	12
Observación sistemática	0	0	0

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

Metodoloxía docente	Descripción
Actividades introductorias	Farase introdución do curso, temario, fontes bibliográficas, distintas actividades e sistema de avaliación
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos más complexos da materia, así como as bases teóricas e directrices do traballo. Serán clases participativas para incidir nos aspectos de máis dificultade.
Resolución de problemas	Realizaranse unha serie de problemas de forma individual en clase co apoio do profesor para as partes mais complexas
Seminario	Estudo en pequenos grupos de temas concretos para profundar nos contidos da materia. Aplicarase aprendizaxe colaborativo.
Prácticas en aulas informáticas	Uso dun dos módulos dun programa de ordenador empregado en moitas plantas para o deseño de procesos. Terán que resolver algúns casos prácticos.
Saídas de estudio/prácticas de campo	Visita a unha Planta
Resolución de problemas	Unha serie de problemas e exercicios que resloveran pola súa conta e /ou exercicios de forma autónoma
Metodoloxías integradas	Faranse grupos de ABP (aprendizaxe baseada en proxectos) de tres persoas que desenvolvesen o traballo que se lles encargue enmarcado no temario da a materia
Presentacións/exposición	Presentación de cada grupo do traballo de ABP
S	

Atención personalizada	Metodoloxías	Descripción
	Lección maxistral	Resolverase en tutorías e vía correo electrónico calquera dúbida que xurda do temario de clase expositiva.
	Seminario	Resolverase en tutorías e vía correo electrónico calquera dúbida que xurdan nos seminarios.
	Presentacións/exposicións	Daranse indicacións en tutorías de como realizar de mellor modo a presentación.
	Metodoloxías integradas	En tutorías orientarase aos alumnos na realización do traballo grupal. Calquera dúbida resólvese a todo o grupo, non se resolven dúbidas individuais.
	Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	Durante os seminarios, en tutorías e vía correo electrónico daranse indicacións e proporcionarase axuda puntual para axudar a resolver os problemas. Non se resolven en tutorías.

Avaliación	Descripción	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Resolución de problemas e /ou exercicios de forma autónoma	Solicitarase aos alumnos a entrega dalgúns exercicios que deberán facelo na data indicada. Resultados de aprendizaxe: Avaliar cada unha das distintas etapas (concentración física, concentración química, recuperación e afino, conformado) necesarias para obter materiais a partir de minerais coa calidade e forma que esixe o cliente. Determinar e dimensionar cada un dos sistemas que interveñen nos procesos de obtención de materiais.	5	A2 A3	C7 C10 C14 C17	D1 D2
Metodoloxías integradas	Repartiranse tarefas en grupos de tres, para que realicen en grupo. Resultados de aprendizaxe: Identificar os tipos e as características esenciais dos minerais que facilitan o seu beneficio. Interpretar os distintos diagramas de fluxo das plantas de obtención de minerais e materiais. Avaliar cada unha das distintas etapas (concentración física, concentración química, recuperación e afino, conformado) necesarias para obter materiais a partir de minerais coa calidade e forma que esixe o cliente.e	20	A5	C6 C7 C10 C14	D5 D6 D8
Presentacións/exposicións	Avaliasen os compañeiros e o profesor a xeito de rubrica a exposición realizada do traballo. Teranse en conta tanto a presentación das diapositivas, coma a competencia comunicativa. Resultados de aprendizaxe: Interpretar os distintos diagramas de fluxo das plantas de obtención de minerais e materiais.	5	A4		D3
Probas de resposta curta	Na data de exame, realizarase unha proba de preguntas curtas que integrará todos os coñecementos adquiridos no curso. Resultados de aprendizaxe: Identificar os tipos e as características esenciais dos minerais que facilitan o seu beneficio. Interpretar os distintos diagramas de fluxo das plantas de obtención de minerais e materiais. Evaluar cada una de las distintas etapas (concentración física, concentración química, recuperación y afino, conformado) necesarias para obtener materiales a partir de minerales con la calidad y forma que exige el cliente.	25	A3	C6 C7 C10 C14 C17	D5
Probas de respuesta curta	Realizaranse ao longo do curso tres probas de preguntas cortas para avaliar o seguimiento do curso. Resultados de aprendizaxe: Identificar os tipos e as características esenciais dos minerais que facilitan o seu beneficio. Interpretar os distintos diagramas de fluxo das plantas de obtención de minerais e materiais. Avaliar cada unha das distintas etapas (concentración física, concentración química, recuperación e afino, conformado) necesarias para obter materiais a partir de minerais coa calidade e forma que esixe o cliente.	15	A3	C6 C7 C10 C14 C17	D5
Resolución de problemas e/ou exercicios	En data de exame o alumno de modo individual resolverá algún problema dos propostos ao longo do curso, son obxecto de avaliar a súa competencia. Resultado de aprendizaxe: Resultados de aprendizaxe: Avaliar cada unha das distintas etapas (concentración física, concentración química, recuperación e afino, conformado) necesarias para obter materiais a partir de minerais coa calidade e forma que esixe o cliente. Determinar e dimensionar cada un dos sistemas que interveñen nos procesos de obtención de materiais.	25	A2 A3	C6 C7 C10 C14 C17	D1 D2

Observación sistemática	A lo largo de todo el curso se irán solicitando evidencias del trabajo que se está realizando. Es necesaria la entrega del 80% para que sea parte de la evaluación continua. Resultados de aprendizaje: Identificar los tipos y las características esenciales de los minerales que facilitan su beneficio. Interpretar los diferentes diagramas de flujo de las plantas de obtención de minerales y materiales. Evaluar cada una de las distintas etapas (concentración física, concentración química, recuperación y refinado) necesarias para obtener materiales a partir de minerales con la calidad y forma que exige el cliente. Identificar los efectos negativos de los residuos de la industria de minerales y materiales.	5	A2 A3 A4	D5
-------------------------	---	---	----------------	----

Outros comentarios sobre a Avaliación

A evaluación continua sólo será efectiva si se entregan el 80% de las actividades que se soliciten.

Na convocatoria ordinaria, como se indica en las pruebas, se realizará una prueba de preguntas cortas y otra de ejercicios y problemas en los que se puede incluir preguntas de todo o de visto en las sesiones magistrales, seminarios, talleres, metodologías integradas, prácticas en laboratorios (informáticos, experimental), posibles visitas. Cada una de ellas vale el 25% de la evaluación continua y el 25% de la segunda. A esta evaluación pueden presentarse los alumnos que siguen evaluación continua y los que no siguen. En caso de no seguir la evaluación continua o que la nota alcanzada sea baja, se considera en cuenta sólo la nota de estas dos pruebas valiendo cada una de ellas el 50% de la nota final, de tal modo que se pueda alcanzar la máxima nota sin seguir la evaluación continua. Las pruebas serán iguales para todos los alumnos.

Na convocatoria extraordinaria de julio, no se guarda la evaluación continua, y el examen consta de dos partes una de teoría y otra de problemas y ejercicios en los que entrará todo o incluido en el temario más la documentación proporcionada para las prácticas (laboratorios) y documentación para las visitas.

A **observación sistemática** no ocupa hora de alumno porque la evaluación se realiza a lo largo del curso.

As fechas de exámenes para el curso académico:

28 de mayo de 2018

29 de junio de 2018

Bibliografía. Fuentes de información

Bibliografía Básica

Ballester, A.; Verdeja, L.F; Sancho, J., **Metalurgia extractiva**,

Ghosh, A., Chattgerjee, A., **Ironmaking and Steelmaking**,

Wills, **Mineral Processing Technology**,

Bibliografía Complementaria

Gupta, **Mineral processing design and operation**,

Mular, **Diseño de plantas de procesos de minerales**,

C. B. Gill, **Nonferrous extractive metallurgy**,

Alan Fine and Gordon H. Geiger, **Handbook on material and energy balance calculations in metallurgical processes**,

Terkel Rosenqvist, **Principles of extractive metallurgy**,

Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, **Manufactura, ingeniería y tecnología**,

ASM International, **ASM Handbook, Vol. 14, Forming and Forging**,

Vignes, A., **Extractive Metallurgy 3**,

Mamlouk,M., Zaniewski, J.P., **Materiales para ingeniería civil**,

Arthur E. Morris , Gordon H. Geiger, H. Alan Fine, **Handbook on Material and Energy Balance Calculations in Material Processing**,

www.steeluniversity.org,

Recomendaciones

Materias que continúan o temario

Prácticas Externas/V09M148V01403

Materias que se recomienda cursar simultáneamente

Explotación Sostenible de Recursos Mineros/V09M148V01102

Enseñanza Mineira/V09M148V01204

Materias que se recomienda ter cursado previamente

Concentración de Minerais/V09M148V01101

Obtención e Transformación de Materiais Metálicos/V09M148V01103

Procesos de Carboquímica e Petroquímica/V09M148V01106
