



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Concentración de Minerais

Materia	Concentración de Minerais			
Código	V09M148V01101			
Titulación	Máster Universitario en Enxeñaría de Minas			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OP	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría dos recursos naturais e medio ambiente			
Coordinador/a	Rivas Brea, Teresa			
Profesorado	Rivas Brea, Teresa			
Correo-e	trivas@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Nesta materia impártense contidos teóricos e prácticos para que o alumnado adquira as habilidades necesarias para identificar os procesos e equipamentos de fragmentación, moenda e concentración adecuados a cada tipo de mena, en función das súas propiedades mineralóxicas e físicas.			

## Competencias

Código	
A2	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.
C10	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.
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 construción.
D12	Competencia Transversal CT12. Saber aplicar e integrar os seus coñecementos, a comprensión de aspectos teóricos e prácticos, a súa fundamentación científica e as súas capacidades de resolución de problemas en contornas novas e definidas de forma imprecisa, incluíndo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionais altamente especializados.

## Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Adquirir o coñecemento básico para o deseño de plantas de tratamento mineralúrxicas.	C10 C14 D12
Coñecer os aspectos craves que determinan a elección da maquinaria nas fases de fragmentación e clasificación.	A2 C10 C14 D12
Coñecer os procesos de liberación e concentración dos minerais con maior interese mineiro.	C10 C14
Coñecer as propiedades dos minerais que inflúen na eficacia dos diferentes tratamentos mineralúrxicos.	C10 C14
Calcular balances de masas en plantas de tratamento de fragmentación e clasificación.	A2 C10 C14 D12

<b>Contidos</b>	
Tema	
UNIDADE DIDÁCTICA 1: Introducción á mineralurxia e a súa tecnoloxía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sustancias minerais, minerais metálicos e non metálicos</li> <li>- Métodos de procesamento mineral</li> <li>- Custos do procesamento mineral</li> <li>- Diagramas de fluxo</li> <li>- Eficiencia das operacións de procesamento mineral: liberación (fragmentación) e concentración (enriquecemento).</li> <li>- Introducción ás tecnoloxías de liberación e enriquecemento: redución do tamaño, clasificación, concentración, flotación, separación magnética e electrostática..</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 2. Redución de tamaño.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fragmentación dos sólidos e a súa finalidade</li> <li>- Teoría da fragmentación</li> <li>- Leis enerxéticas</li> <li>- Tipos de fragmentación e etapas</li> <li>- Fragmentación por compresión: machacadoras de mandíbulas, xiratorias e conos.</li> <li>- Fragmentación por percusión: muíños de martelos e mixtos</li> <li>- Fragmentación por procesos mixtos: barras, bólas e autóxenos</li> <li>- Casos prácticos de circuítos de cálculo de balance de masas en circuítos con machacadoras e muíños.</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 3. Control de Tamaño e Clasificación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación directa: cribado. Factores, rendemento e eficacia e equipos de cribado.</li> <li>- Clasificación indirecta: fundamentos, tipos de asentamento, tipos de clasificadores, eficacia e rendemento.</li> <li>- Casos prácticos de cálculo de balance de masas de circuítos con clasificadoras en seco, en húmido e traballando con pulpas.</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 4. Concentración *gravimétrica	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concentración gravimétrica en auga. <ul style="list-style-type: none"> <li>- *Pulsadores JIG</li> <li>- Mesas de sacudidas</li> <li>- Espirais Humphreys</li> <li>- Canles de puntas</li> <li>- Conos Reichert</li> <li>- Concentradores de centrífuga</li> <li>- Concentrador Mozley</li> </ul> </li> <li>2. Concentración gravimétrica no medio denso (DMS) <ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios</li> <li>- Líquidos de separación</li> <li>- Equipos separadores de gravidade</li> <li>- Equipos separadores centrífugos</li> </ul> </li> </ol>
UNIDADE DIDÁCTICA 5. Separación magnética.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios do método</li> <li>- Equipos de separación</li> <li>- Purificación</li> <li>- Concentración</li> <li>- Vía húmida</li> <li>- Vía seca</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 6. Separación electrostática.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios del método</li> <li>- Equipos de separación</li> <li>- Electrodinámicos o de alta tensión</li> <li>- Electrostáticos</li> <li>- Tipo rotor</li> <li>- Tipo placa</li> <li>- De placa</li> <li>- De malla</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 7: Flotación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Principios do método</li> <li>- Tipos</li> <li>- Reactivos de flotación</li> <li>- Equipos</li> <li>- Variables en la flotación</li> <li>- Flotación selectiva</li> </ul>
UNIDADE DIDÁCTICA 8: Introducción aos procesos conxuntos mineralúrxico-metalúrxicos	Influencia dos procesos mineralúrxicos na metalurxia dalgúns minerais de interese.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	6	11	17
Metodoloxías integradas	2	20	22

Resolución de problemas e/ou exercicios	14	25	39
Sesión maxistral	26	28	54
Probas de resposta curta	2	11	13
Observación sistemática	0	5	5

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

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	<p>Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo.</p> <p>As prácticas están concibidas de maneira que o alumno teña que aplicar os coñecementos teóricos para enriquecer en laboratorio unha mostra natural de diferentes menas. No desenvolvemento da práctica deberá tomar decisións sobre os procesos a aplicar tendo en conta aspectos económicos e ambiental que condicionan a sustentabilidade dunha explotación e o progreso científico da técnica.</p>
Metodoloxías integradas	<p>Método no que os estudantes levan a cabo a realización dun proxecto nun tempo determinado para resolver un problema ou formulación técnica do cal se ofrece unha información previa e pautas para ser resolto.</p> <p>O alumno deberá realizar unha procura de bibliografía adecuada á temática e que cubra os diferentes aspectos multidisciplinares do tema do proxecto, así como sintetizar a información, cotexar e aprender a deducir ideas principais a partir das observacións particulares dos textos, aplicando toda esta información á resolución dun caso concreto.</p> <p>Así mesmo, trabállase a adquisición de habilidades de transmisión oral dos resultados do seu traballo.</p>
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Actividade na que se formulan problema e/ou exercicios relacionados coa materia. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a aplicación de rutinas, fórmulas ou algoritmos e a interpretación dos resultados. Utilízase como complemento da lección maxistral.</p>
Sesión maxistral	<p>Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante</p>

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	<p>Ofrecerase atención personalizada ao alumno durante todo o curso para a resolución de dúbidas sobre as clases teóricas e os problemas e sobre a elaboración do proxecto exposto. As tutorías poderán ofrecerse durante as sesións presenciais de docencia, no despacho do profesor e mediante plataformas de apoio docente, como a plataforma TEMA, así como mediante correo electrónico.</p>
Metodoloxías integradas	<p>Ofrecerase atención personalizada ao alumno durante todo o curso para a resolución de dúbidas sobre as clases teóricas e os problemas e sobre a elaboración do proxecto exposto. As tutorías poderán ofrecerse durante as sesións presenciais de docencia, no despacho do profesor e mediante plataformas de apoio docente, como a plataforma TEMA, así como mediante correo electrónico.</p>
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Ofrecerase atención personalizada ao alumno durante todo o curso para a resolución de dúbidas sobre as clases teóricas e os problemas e sobre a elaboración do proxecto exposto. As tutorías poderán ofrecerse durante as sesións presenciais de docencia, no despacho do profesor e mediante plataformas de apoio docente, como a plataforma TEMA, así como mediante correo electrónico.</p>
Probas	Descrición
Probas de resposta curta	<p>Ofrecerase atención personalizada ao alumno durante todo o curso para a resolución de dúbidas sobre as clases teóricas e os problemas e sobre a elaboración do proxecto exposto. As tutorías poderán ofrecerse durante as sesións presenciais de docencia, no despacho do profesor e mediante plataformas de apoio docente, como a plataforma TEMA, así como mediante correo electrónico.</p>

### Avaliación

Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe

Prácticas de laboratorio	<p>Terase en conta na avaliación a asistencia ás prácticas de laboratorio, a entrega dun boletín da experiencia e a corrección do mesmo. A nota desa metodoloxía será como máximo de 1 punto sobre 10.</p> <p>;Avalía os seguintes resultados de aprendizaxe:</p> <p>Coñecer os procesos de liberación e concentración dos minerais con maior interese mineiro.</p> <p>Coñecer as propiedades dos minerais que inflúen na eficacia dos diferentes tratamentos mineralúrxicos.</p> <p>Calcular balances de masas en plantas de tratamento de fragmentación e clasificación.</p>	10		C10 C14	
Metodoloxías integradas	<p>O alumno deberá entregar o resultado do proxecto proposto e expolo publicamente. Avaliarase o rigor e a corrección do traballo escrito e a capacidade de síntese na presentación oral. O traballo puntuará como máximo 2 puntos sobre o 10 da nota global.</p> <p>Avalía dous resultados de aprendizaxe:</p> <p>1) Adquirir o coñecemento básico para o deseño de plantas de tratamento mineralúrxicas.</p> <p>2) Coñecer os aspectos clave que determinan a elección da maquinaria nas fases de fragmentación e clasificación.</p> <p>3)Coñecer os procesos de liberación e concentración dos minerais con maior interese mineiro.</p>	20	A2	C10 C14	D12
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Ao longo do curso, o alumno deberá resolver varios boletíns de problemas, que se traballan previamente na aula, deberá presentalos e serán avaliados ata un máximo de 1 punto sobre o 10 da nota global.</p> <p>Avalía os resultados de aprendizaxe:</p> <p>1) Calcular balances de masas en plantas de tratamento de fragmentación e clasificación.&lt;</p> <p>2) Adquirir o coñecemento básico para o deseño de plantas de tratamento mineralúrxicas.</p> <p>3) Coñecer os aspectos clave que determinan a elección da maquinaria nas fases de fragmentación e clasificación.</p>	10		C10 C14	D12
Probas de resposta curta	<p>A proba escrita consistirá na resolución de preguntas de resposta curta e de varios problemas. A puntuación deste exame sobre a nota global é dun máximo de 5 sobre a nota global de 10; para que a nota do exame poida contar na avaliación global, deberá superar o 2.5 sobre 5.</p> <p>Avalía todos os resultados de aprendizaxe esperados.</p>	50	A2	C10 C14	D12
Observación sistemática	<p>A asistencia a clase, a resolución de probas tipo test de autoevaluación continua durante o curso (suxeitos a un calendario) ou a asistencia a un curso de xestión de fontes de información (mediante docencia presencial remota) puntuarase cun peso máximo de 1 punto sobre 10 da nota global.&lt;</p> <p>Avalía a adquisición do coñecemento sobre os procesos de liberación e concentración dos minerais con maior interese mineiro e as propiedades dos minerais que inflúen na eficacia dos diferentes tratamentos mineralúrxicos.</p>	10		C10 C14	

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación en primeira convocatoria consta de dúas partes:

- 1) Exame. A puntuación deste exame sobre a nota global é dun máximo de 5 sobre 10. Para que a nota do exame poida contar na avaliación global, deberá ser igual ou superior a 2.5 sobre 5. As datas e lugares de realización do exame pódense consultarse na pestana PLANIFICACIÓN ACADÉMICA do portal web da ETSI Minas
- 2) Prácticas de laboratorio, metodoloxías integradas, resolución de problemas e exercicios e observación sistemática: este

catro metodoloxías puntúan en conxunto 5 puntos sobre a nota global 10. Para que a nota deste grupo de metodoloxías compute na nota final, débese obter polo menos un 2.5 sobre 5 para o conxunto de metodoloxías. As prácticas de laboratorio, a resolución de exercicios de autoevaluación e o curso de procura e xestión de fontes bibliográficas están fixadas no calendario para ser impartidas durante o período de docencia (primeiro cuadrimestre).

O calendario de docencia de todas as actividades pódese consultar no espazo da materia da plataforma TEMA. É imprescindible que o alumno acceda á plataforma docente da materia previamente ao comezo da docencia da mesma.

En segunda convocatoria, as actividades suxeitas a calendario (a asistencia a prácticas de laboratorio, a asistencia ao curso de xestión de bibliografía e a entrega de exercicios de \*autoevaluación) non computarán na nota final.

As datas de avaliación para o curso académico 2015-2016 poden consultarse na páxina web da ETSI Minas, Planificación académica-Exames-Máster Enxeñaría de Minas

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

---

WILLS, B.A. (1997). Mineral Processing Technology. Ed.Butterworth- Heinemann, Oxford.

BLAZY, P. (1977) El beneficio de los minerales. Editorial Rocas y Minerales.Madrid

FUEYO, L.(1999) Equipos de trituración, molienda y clasificación .Editorial Rocas y Minerales. Madrid.

KELLY, E. G., SPOTTISWOOD, D.J.(1990) Int. al procesamiento de minerales. Editorial Limusa. México

MULAR, A.L.,BHAPPU,R.B. (1982) Diseño de plantas de proceso de minerales.2 tomos. Editorial Rocas y Minerales. Madrid

WEISS, N.L.(ed), (1985). SME Mineral Processing Handbook. Society of Mining Engineers. New York

### **Recomendacións**

---

#### **Materias que continúan o temario**

---

Enxeñaría de Minerais e Materiais/V09M148V01201

---