



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

Programa de asignatura
Pirometalurgia

Carrera	Ingeniería Civil en Metalurgia									
Código de Asignatura	ME51215									
Nivel/ Semestre	501/1									
Créditos SCT - Chile	Docencia directa	4	Trabajo Autónomo	3	Total	7				
Ejes de Formación	General		Especialidad	X	Práctica		Optativa		Electivo	
Descripción breve de la asignatura	Esta asignatura persigue que el alumno domine los aspectos teóricos y prácticos de los procesos químicos y operaciones físicas a elevadas temperaturas que permiten obtener un metal y/o compuesto de alta pureza de forma adecuada para su utilización. Los principios físico-químicos fundamentales y las técnicas de fusión, conversión y refinación que gobiernan el proceso en los distintos tipos de hornos, permitirán al profesional obtener la información más adecuada para una clara interpretación de los procesos pirometalúrgicos y además, poder enfrentar con éxito la creciente innovación tecnológica impuesta por los problemas de contaminación ambiental y escasez de combustible.									
Pre-requisitos / Aprendizajes Previos	Nivel 402 Co-requisito Operación planta									

Aporte al perfil de egreso

Competencias Genéricas
<ul style="list-style-type: none">• Forma y lidera equipos de trabajo para la solución de problemas en el ámbito de la ingeniería.• Aprende y se actualiza permanentemente en forma autónoma.• Se comunica en español y en la simbólica en el ámbito de la ingeniería.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

- Se comunica en inglés de manera efectiva en su contexto profesional.

Competencias Específicas

- Identifica, analiza y resuelve problemas relacionados con el quehacer de la metalurgia extractiva.
- Planifica y controla las etapas productivas de operaciones y procesos relacionados con la metalurgia.
- Controla, evalúa y optimiza distintos procesos productivos relacionados con reactores en procesos metalúrgicos.
- Proyecta, diseña y evalúa técnicamente las operaciones y los procesos de reactores en metalurgia.

Competencias que desarrolla la asignatura

- Utiliza herramientas tecnológicas variadas con fines académicos y profesionales.
- Diferencia, analiza y explica los diferentes procesos pirometalúrgicos y los fenómenos y variables involucradas en cada uno de ellos.
- Interpreta planos y diagramas de flujos de procesos pirometalúrgicos
- Planifica y dirige responsablemente los procesos o etapas que intervienen en la producción, bajo criterios de eficacia y eficiencia, respeto al medio ambiente, la seguridad y el comportamiento ético.
- Interpreta y analiza resultados para el control de los procesos en base a estándares establecidos.
- Identifica y reconoce características y usos de los equipos utilizados de los diferentes procesos pirometalúrgicos.
- Motiva, resuelve conflictos de manera racional y aplica capacidad de negociación al interior de su grupo de trabajo.
- Se comunica eficazmente en forma oral y escrita, en diferentes contextos.

Unidades de aprendizaje	Resultados de aprendizaje
Unidad 1: Pirometalurgia de los procesos	<ul style="list-style-type: none">• Describe conceptos referidos a la combustión• Explica los principios de la termodinámica para definir cualitativa y cuantitativamente las



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

	<p>interacciones de los sistemas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Describe conceptos técnicos asociados a los procesos pirometalúrgicos.• Reconoce y explica las etapas de operación de un proceso pirometalúrgico.• Describe y analiza las variables involucradas en las operaciones del proceso pirometalúrgico.• Interpreta y analiza resultados para el control de un proceso pirometalúrgico
Unidad 2: Pirometalurgia del cobre	<ul style="list-style-type: none">• Identifica y reconoce reactores de las diferentes operaciones utilizados en la Pirometalurgia del cobre• Se comunica eficazmente con diversos interlocutores y propósitos, utilizando lenguaje formal y técnico• Desarrolla balances de masa y energía de procesos pirometalúrgicos del cobre• Identifica y describe diagrama de fases.• Explica y analiza diagramas de fases para determinación de variables que controlan procesos metalúrgicos del cobre
Unidad 3: Siderurgia	<ul style="list-style-type: none">• Identifica y reconoce reactores utilizados en la obtención del acero• Describe, analiza y explica procesos pirometalúrgicos de elementos y compuestos.• Desarrolla balance de masa y energía de procesos siderurgicos.• Explica y analiza la química involucrada



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

	<p>en la obtención del acero a partir de sus menas.</p> <ul style="list-style-type: none">• Se comunica eficazmente con diversos interlocutores y propósitos, utilizando lenguaje formal y técnico
Unidad 4: Pirometalurgia de metales preciosos	<ul style="list-style-type: none">• Identifica, describe y explica procesos pirometalúrgicos empleados en la obtención de metales preciosos

Estrategias de enseñanza y aprendizaje

Con el fin de alcanzar los resultados de aprendizaje esperados de cada unidad, éstas se podrán realizar utilizando una o varias de las siguientes estrategias de aprendizaje :

- Clases expositivas interactivas
- Aprendizaje Autónomo, obteniendo datos reales y transformándolo en información útil para el desarrollo de sus investigaciones
- Visitas a terreno
- Estudio de casos o de artículos científicos-tecnológicos mediante trabajo individual y/o en equipo
- Estudio individual de trabajos de investigación en biblioteca o vía internet
- Ejercicios interactivos basados en videos
- Diálogos
- Ejercicios de audio
- Comprensión y análisis de lecturas técnicas
- Resolución de problemas
- Trabajos individuales y en equipo.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

- Talleres
- Charlas de profesionales del área en estudio

Procedimientos de evaluación de aprendizajes

Tipos de Evaluación:

- Diagnóstica
- Formativa
- Sumativa

Instrumentos:

- Evaluación escrita individual y/o grupal
- Evaluaciones orales
- Trabajos en aula de clases
- Autoevaluaciones
- Pruebas cortas
- Pruebas de desarrollo
- Controles teóricos-prácticos

Recursos de aprendizaje

Bibliográficos

1. Biswas A. & Davenport W., "El Cobre", Limusa, 1993.
2. Biswas A. & Davenport W., "Extractive Metallurgy of Copper", 1980.
3. Davenport W. & Partelpoeg E., "Flash Smelting", Pergamon Press, 1987.



UNIVERSIDAD DE ATACAMA
VICERRECTORÍA ACADÉMICA
FACULTAD DE INGENIERÍA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA EN METALURGIA

4. Peters a., "Producción Siderurgica", Limusa, 1987.
5. Peacey, J.G, " Alto Horno de Hierro", Limusa, 1986
6. Coudurier, L. Hopkins, D. Wilkomirsky, I. "Fundamentos de los Procesos Metalúrgicos", Universidad de Concepción, Concepción, 1976
7. Rosenqvist, T. "Fundamentos de Metalurgia Extractiva", Limusa, Mexico,1987.
8. Habashi F."Principles of Extractive Metallurgy" 2nd Ed.,Science Publisher- Paris
9. Ray H. Ghosh, A. "Principles of Extractive Metallurgy" 2nd Ed. John Wiley and Sons,1991
10. Butts Allison."Metallurgical Problems" McGraw-Hill Book Company, New Cork and London 1943.
11. Marsden J. and House I., "The Chemistry of Gold Extraction", Ellis Horwood, 1987
12. Fine A., "Handbook on material and energy balance calculation in metallurgical processes" Pennsylvania: The metallurgical society of Aime, 1979

Informáticos

Moodle.

Otros recursos

Videos de empresas mineras.