

Campus: São José dos Campos		
Curso (s): Engenharia de Materiais		
Unidade Curricular (UC): Metalurgia extrativa		
Unidade Curricular (UC): <i>Extractive Metallurgy</i>		
Unidade Curricular (UC): <i>Metalurgia extractiva</i>		
Código da UC: 5878		
Docente Responsável/Departamento: Gisele Ferreira de Lima Andreani/DCT		Contato (e-mail): <i>gisele.lima@unifesp.br</i>
Docente (s) Colaborador/a (es/as)/Departamento (s):		Contato (e-mail): [opcional]
Ano letivo: 2024	Termo: 9°	Turno: Integral
Nome do Grupo/Módulo/Eixo da UC (se houver):		Idioma predominante em que a UC será oferecida: <input checked="" type="checkbox"/> Português <input type="checkbox"/> English <input type="checkbox"/> Español <input type="checkbox"/> Français <input type="checkbox"/> Libras <input type="checkbox"/> Outro:
UC: <input checked="" type="checkbox"/> Fixa <input type="checkbox"/> Eletiva <input type="checkbox"/> Optativa	Oferecida como: <input checked="" type="checkbox"/> Disciplina <input type="checkbox"/> Módulo <input type="checkbox"/> Estágio <input type="checkbox"/> Outro:	Oferta da UC: <input checked="" type="checkbox"/> Semestral <input type="checkbox"/> Anual
Ambiente Virtual de Aprendizagem: <input type="checkbox"/> Moodle <input checked="" type="checkbox"/> Classroom <input type="checkbox"/> Outro: <input type="checkbox"/> Não se aplica		
Pré-Requisito (s) - Indicar Código e Nome (s) da (s) UC: 5143 Materiais Metálicos e 5401 Termodinâmica dos Sólidos		
Carga horária total (em horas): 36		
Carga horária teórica (em horas): 36	Carga horária prática (em horas):	Horas em Atividades Extensionistas (em horas, se houver): 2
Se houver atividades de extensão, indicar código e nome do projeto ou programa vinculado na Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (ProEC): 21530 – Materializar na Indústria		
Ementa: <i>Tratamento de Minérios. Fundamentos de termodinâmica metalúrgica. Matérias-primas. Condicionamento químico e físico de minérios e concentrados. Combustíveis da metalurgia. Apresentação de processos pirometalúrgicos, hidrometalúrgicos e eletrometalúrgicos. Metalurgia do aço. Metalurgia do alumínio, cobre, magnésio, zinco e titânio. Atividades de extensão que articulem, simultaneamente, teoria, prática e seu contexto de aplicação, necessárias para o desenvolvimento das competências, estabelecidas no perfil do egresso. Poderão ser realizadas visitas técnicas, de acordo com a disponibilidade.</i>		
Conteúdo programático: A - Tratamento de Minérios 1. <i>Conceituação básica;</i> 2. <i>Quantificação de operações;</i> 3. <i>Separação por tamanho;</i> 4. <i>Liberação;</i> 5. <i>Fragmentação;</i> 6. <i>Concentração;</i> 7. <i>Separação sólido líquido;</i> 8. <i>Impacto ambiental.</i> B - Fundamentos de termodinâmica metalúrgica 2. <i>Equilíbrio químico;</i> 3. <i>Diagramas de Ellingham;</i>		

4. Atividade química e Relações atividade-composição;
5. Reações em fase gasosa e envolvendo sólido e gás;
6. Potencial químico e equilíbrio.

C - Matérias primas

1. Minérios e minerais;
2. Redutores;
3. Fluxantes;
4. Ferro-ligas e Sucatas;
5. Refratários.

D - Condicionamento químico e físico de minérios e concentrados

1. Secagem;
2. Calcinação;
3. Ustulação;
4. Sinterização e pelotização.

E - Combustíveis da metalurgia

1. Óleos combustíveis;
2. Carvão mineral, coqueificação;
3. Reforma do gás natural.

F - Processos Pirometalúrgicos

1. Processos de ustulação e processo de calcinação;
 2. Redução de óxidos ferrosos e não ferrosos; redução de sulfetos;
 3. Processos de cloração;
- Operações de refino.

G - Processos hidrometalúrgicos

1. Preparação de minérios;
2. Lixiviação: reagentes e métodos;
3. Recuperação de metais de lixívia: eletrólise, cementação e redução por hidrogênio.

H - Processos Eletrometalúrgicos

1. Princípios de eletrólise;
2. Eletrólise de sais fundidos;
3. Refino eletrolítico;

I - Metalurgia do aço

1. Alto-forno, produção de gusa;
2. Fabricação de aço em conversor a oxigênio, refino a vácuo;
3. Forno Elétrico, Forno Panela;
4. Lingotamento do aço: estrutura dos lingotes de aços acalmados e efervescentes;
5. Processos de lingotamento em lingoteira e lingotamento contínuo.

J - Metalurgia do alumínio, cobre, magnésio, zinco e titânio

1. Aplicação dos principais processos de redução e refino.

Objetivos:

Gerais:

Esta disciplina tem por objetivos apresentar a Metalurgia Extrativa mostrando seus fundamentos e aplicações.

Específicos:

- Descrever os processos e reações envolvidas na extração de metais.
- Apresentar os diversos processos de extração de forma aplicada para os metais mais utilizados.

Metodologia de ensino:

Aulas expositivas; apresentação de conceitos e discussão de aplicações; resolução de exercícios propostos; trabalho em grupo.

Avaliação:

Avaliações somativas na forma de provas (P) e desenvolvimento de trabalho em grupo com elaboração de material para divulgação de extensão universitária (TE).

A média final (MF) será composta da seguinte maneira:

$$MF = [(m\u00e9dia \text{ aritm\u00e9tica } _P) * 0,7 + (m\u00e9dia \text{ aritm\u00e9tica } _TE) * 0,3]$$

O discente ser\u00e1 considerado aprovado se tiver 75% de presen\u00e7a e MF maior ou igual a 6,0. Estudantes com MF entre 3,0 e 5,9 dever\u00e3o realizar o exame (EX). Neste caso, ser\u00e1 considerado aprovado se a m\u00e9dia simples entre MF e EX ($MF \times 0,5 + EX \times 0,5$) for maior ou igual a 6,0. O exame ser\u00e1 realizado na semana estipulada pelo calend\u00e1rio acad\u00eamico.

Bibliografia:

B\u00e1sica:

1. Mour\u00e3o, M.B. *Introdu\u00e7\u00e3o \u00e0 Siderurgia, ABM, 2007*
2. Rosenqvist, T. *Principles of Extractive Metallurgy. Tapir Academic Press; 2 edition, 2004.*
3. Nunes, L. P.; Kreischer, A. T. *Introdu\u00e7\u00e3o \u00e0 metalurgia e aos materiais met\u00e1licos. Rio de Janeiro: Interci\u00eancia, 2010. 350 p.*

Complementar:

1. Rizzo, E.M.S. *Introdu\u00e7\u00e3o aos Processos Sider\u00fargicos, ABM.*
2. Fuerstenau, M.C.; Han K.N. *Principles of Mineral Processing, Society for Mining Metallurgy & Exploration, 2003.*
3. Vignes, A. *Extractive Metallurgy 1: Basic Thermodynamics and Kinetics, Wiley-ISTE; 1 edition, 2010.*
4. Vignes, A. *Extractive Metallurgy 2: Metallurgical Reaction Processes, Wiley-ISTE; 1 edition, 2011.*
5. Vignes, A. *Extractive Metallurgy 3: Processing Operations and Routes, Wiley-ISTE; 1 edition, 2011.*
6. Araujo, L.A. *Manual de Siderurgia, V.1 - Produ\u00e7\u00e3o, Arte & Ci\u00eancia, 2\u00b0 ed., 2009.*
7. Chaves, A. P.; Peres, A. E. C. *Britagem, peneiramento e moagem. 4 ed. rev. e ampl. S\u00e3o Paulo: Signus, 2009. 258 p. (Teoria e pr\u00e1tica do tratamento de min\u00e9rios v. 3).*

Cronograma: [opcional]