



PROGRAMA DE DISCIPLINA

| | | | | | |
|---|---------------|--|-----------------------------------|---------------------------|--|
| Disciplina PROCESSOS EM METALURGIA | | | | Código MET205 | |
| Departamento ENGENHARIA METALÚRGICA E DE MATERIAIS | | | Unidade ESCOLA DE MINAS | | |
| Carga Horária | Teórica 30 | Prática 30 | Total 60 horas | | |
| Duração/Semana 18 | | Nº de Créditos 04 | Carga Horária Semestral 72 h/a | | |
| Pré-requisitos 1 1650 horas | | Pré-requisitos 2 | | | |
| 3 | | 4 | | | |
| Ementa Descrição de processos em siderurgia, metalurgia dos não ferrosos e conformação de materiais. | | | | | |
| Cursos para os quais é ministrada 1 ENGENHARIA AMBIENTAL | | 7º | | OBRIGATÓRIA | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 6 | | | | | |
| Aprovado pela Assembléia do DEMET DATA: 29/08/2003 | | Aprovado pelo CEAMB DATA: 11/09/2003 | | Resolução CEPE : DATA: | |
| Presidente da Assembléia | | Prof. Gilberto Queiroz da Silva Presidente do CEAMB | | Presidente do CEPE | |



Conteúdo Programático

| <i>Unidades e Assuntos</i> | <i>Nº de Aulas</i> | <i>Referências Bibliográficas</i> | <i>Nº de Aulas Acumulado</i> |
|--|--------------------|-----------------------------------|------------------------------|
| I. Siderurgia Geral: Histórico da siderurgia; Insumos básicos para siderurgia (combustíveis, redutores, minérios, etc.). | 2 | 1,6,7,16 | 2 |
| II. Principais Processos Siderúrgicos / Tecnologias Dominadas: Sintetização de minério de ferro; Pelotização de minério de ferro; Noções de coqueificação – características do coque; Alto forno; Produção de aço (conceituação, processos, tratamento na panela, lingotamento). | 8 | 1,6,7,8,16,17,18 | 10 |
| III. Processo Pirometalúrgicos aplicados à metalurgia dos não - ferrosos: Ustulação; “Flash smelting”; Conversão; Refino de fogo; Outros. | 5 | 2,8,10,11,19,20,21 | 15 |
| IV. Processos Hidrometalúrgicos aplicados à metalurgia dos não - ferrosos; Ouro; Zinco; Cobre; Alumínio; Urânio; Outros. | 5 | 3,9,11,12,13,19,20 | 20 |
| V. Conformação de Materiais: Definição; Classificação: Processos metalúrgicos e Processos mecânicos. | 2 | 4,5,14,15,22,23,24 | 22 |
| VI. Fundição: Conceito; Processos; Elementos da tecnologia de fundição; Produtos. | 2 | 4 | 24 |
| VII. Transformação Mecânica dos Metais: Conceitos fundamentais Princípios básicos dos processos de trefilação, extrusão, forjamento, laminação e estampagem; Principais equipamentos; Produtos típicos de cada um dos processos. | 6 | 5,23,24 | 30 |



AULAS PRÁTICAS

(Laboratório, Campo, Exercício, Estágio)

| Tópicos e Assuntos | Nº de Aulas | Referências Bibliográficas | Nº de Aulas Acumulado |
|--|-------------|----------------------------|-----------------------|
| I. Exercícios sobre combustão (combustíveis, gases gerados, etc.) | 2 | - | 2 |
| II. Estudo dirigido sobre Minérios de Ferro. | 2 | - | 4 |
| III. Estudo dirigido sobre Outras Tecnologias de Produção de Ferro Primário. | 2 | - | 6 |
| IV. Estudo dirigido sobre Produção de Aço: sopro pelo topo, sopro pelo fundo, sopro combinado, forno elétrico. | 4 | - | 10 |
| V. Exercícios sobre entalpia, entropia, energia livre, equilíbrio termodinâmico e diagrama de Ellingham. | 6 | - | 16 |
| VI. Laboratório de Hidrometalurgia. | 4 | - | 20 |
| VII. Fundição de peça de alumínio (moldagem em areia, confecção de macho, fusão, vazamento, desmoldagem). | 2 | - | 22 |
| VIII. Estudo dirigido sobre Metalurgia do Pó. | 2 | - | 24 |
| IX. Áudio - visual sobre estampagem profunda e conformação de chapas de aço inoxidável. | 2 | - | 26 |
| X. Áudio – visual sobre Laminação de Produtos Planos de Aço. | 2 | - | 28 |
| XI. Áudio – visual sobre Trefilação de Arames de Aço e de Ligas de Cobre. | 2 | - | 30 |



BIBLIOGRAFIA

| <i>Nº DA REFERÊNCIA</i> | <i>TÍTULO DA OBRA</i> | <i>AUTOR</i> |
|-------------------------|---|--|
| | Básica | |
| 1 | Manual de Siderurgia – Versão 1997 – Volume 1 | ARAÚJO, L. A. |
| 2 | Pirometalurgia – Convênio UFOP/CETEC – Pós-Graduação em Metalurgia, 1974. | PARKER, R. H. |
| 3 | Hydrometallurgy in Extraction Processes Vol. I (225p.); Vol. II (262p.), CRC Press, 1990. | GUPA, C. K. & MUKHERJEE, T. K. |
| 4 | Solidificação e Fundição de Metais e suas ligas. LTC/EDUSP, 1978, 246p. | CAMPOS F. ^o , M. P. & DAVIES, G. J. |
| 5 | Fundamentos da Conformação Mecânica dos Metais. Fundação Christiano Otoni, 1993, 167p. | HELMAN, H. & CETLIN, P.R. |
| | Complementar | |
| 6 | Curso de Preparação de Cargas para Alto Forno | USIMINAS |
| 7 | Curso de Siderurgia | SAAB, M. W. / CVRD |
| 8 | Principles of Extractive Metallurgy. McGraw – Hill, 1983, 506p. | ROSENQUEST, T. |
| 9 | A Textbook of Hydrometallurgy(Mét.Extr. Québec) 1993, 689p. | HABASHI, F. |
| 10 | Chemical Metallurgy. Butterworths, 1981, 435p. | MOORE, J. J. |
| 11 | Extractive Metallurgy of Copper (3 Ed.) Pergamon, 1996, 500p. | BISWAS, A. K. & DAVENPORT, W. G. |
| 12 | Hydrometallurgical Extraction and Reclamation. Ellis Norwood, 1986, 266p. | JACKSON, E. |
| 13 | Water Chemistry. John Willey & Sons, 1980, 463p. | SNOEYINK, V. L. & JENKINS, D. |
| 14 | Metalurgia do Pó. ABM, 1992, 352p. | CHIAVERINI, V. |



BIBLIOGRAFIA

| Nº DA REFERÊNCIA | TÍTULO DA OBRA | AUTOR |
|---|--|---|
| Complementar | | |
| 15 | Metalurgia Mecânica (2ª Ed.) . Guanabara Dois, 1981, 653p. | DIETER, G.E. |
| 16 | World Steel Industry, Financial Times Energy, 1997. | |
| 17 | Novos Processos de Produção de Ferro Primário. ABM, 1996, 206p. | ASSIS, P.S. |
| 18 | Injeção de Materiais Pulverizados em Altos For - nos. ABM, 2003, 208p. | ASSIS, P. S. |
| 19 | Nonferrous Extractive Metallurgy. John Willey & Sons, 1988, 346p. | GILL, C. B. |
| 20 | The Extractive Metallurgy of Gold. Van Nostrand, 1993, 281p. | YANNOPOULOS, J. C. |
| 21 | Production of Aluminum and Alumina. John Willey & Sons, 1987, 241p. | BURKIN, A. R. |
| 22 | Powder Metallurgy: na Overview. The Institute of Metals, 1991, 385p. | WOOD, J. V. & JENKINS, I. |
| 23 | Conformação Plástica dos Metais (5ª Ed.). Editora UNICAMP, 1997. | BRESCIANI F.º, E. |
| 24 | Metal Forming: Mechanics and Metallurgy (2 Ed.). Prentice Hall, 1993 | HOSFORD, W. F. & CADDELL, R. M. |
| Aprovado pela Assembléia do DEMET DATA: 29/08/2003 | | Aprovado pelo CEAMB DATA: 11/09/2003 |
| _____ Presidente da Assembléia | | _____ Prof. Gilberto Queiroz da Silva Presidente do CEAMB |
| Resolução CEPE : DATA: | | _____ Presidente do CEPE |