

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO E DO DESPORTO

SECRETARIA DA EDUCAÇÃO SUPERIOR

**CENTRO FEDERAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA  
CELSO SUCKOW DA FONSECA**

CURSO DE ENGENHARIA METALÚRGICA – UNIDADE ANGRA DOS REIS

|                               |                              |
|-------------------------------|------------------------------|
| DEPARTAMENTO                  | PLANO DE CURSO DA DISCIPLINA |
| <b>Engenharia Metalúrgica</b> | <b>Pirometalurgia</b>        |

|                    |                            |             |           |  |
|--------------------|----------------------------|-------------|-----------|--|
| CÓDIGO             | PERÍODO                    | ANO         | SEMESTRE  | PRÉ-REQUISITOS   |
| <b>GMETAR 1807</b> | <b>8º</b>                  | <b>2019</b> | <b>2º</b> | <b>GMETAR1601 –<br/>Trat. de Minérios II</b><br><br><b>GMETAR1604 –<br/>Fís-Química<br/>Metalúrgica II</b> |
| CRÉDITOS           | AULAS/SEMANA               |             |           |  |
|                    | TEÓRICA                    | PRÁTICA     | ESTÁGIO   |  |
| <b>2</b>           | <b>2</b>                   | <b>0</b>    | <b>0</b>  |  |
|                    | TOTAL DE AULAS NO SEMESTRE |             |           |  |
|                    | <b>36</b>                  |             |           |  |

|  |
|--|
| <b>EMENTA</b>  |
| Operações unitárias em pirometalurgia. Reações de decomposição térmica. Reações de oxigenação de sulfetos. Redução de óxidos e de sulfetos. Reação carbotérmica. Diagrama de Ellingham. Cloração de óxidos. Fusão de sulfetos. Fusão redutora de óxidos. Operações de refino pirometalúrgico. Fluxograma aplicados a extração de metais não-ferrosos a partir de minérios sulfetados e oxidados. Avaliação termodinâmica e cinética dos processos. |

|  |
|--|
| <b>BIBLIOGRAFIA</b>  |
| <b>Bibliografia Básica:</b><br><br>1. HABASHI, F. <b>Textbook of Pyrometallurgy</b> . 1. ed. Metallurgie Extractive Quebec. 2002.<br>2. HABASHI, F. <b>Extractive Metallurgy of Copper</b> . 1. ed. Metallurgie Extractive Quebec. 2012.<br>3. CRUNDWLL, F.; MOATS, M.; RAMACHANDRAN, V.; ROBINSON, T.; DAVENPORT, R. G. <b>Extractive Metallurgy of Nickel, Cobalt and Platinum Group Metals</b> . 1. ed. Elsevier. 2011.<br><br><b>Bibliografia Complementar:</b><br><br>1. HABASHI, F. <b>Handbook of Extractive Metallurgy</b> . 1. ed. Wiley-VCH, 1998.<br>2. HABASHI, F. <b>Principles of Extractive Metallurgy</b> . 1. ed. Gordon and Breach, 1969.<br>3. HAYES, P.; <b>Process Principles in Minerals and Materials Production</b> . 3. ed. Hayes Publishing CO. 2003.<br>4. EVANS, J. W.; DeJONGHE, L. C.; <b>The Production and Processing of Inorganic Materials</b> , TMS, Warrendale, 2002.<br>5. ROSENQVIST, T. <b>Principles of Extractive Metallurgy</b> . 2. ed. Tapir Academic Press. 2004. |

|   |
|---|
| <b>OBJETIVOS GERAIS</b>   |
| Descrever as técnicas pirometalúrgicas mais usuais através de conceitos experimentais e numéricos envolvidos, além de apresentar as técnicas que são Estado da Arte. Habilitar os alunos a compreenderem os conceitos teóricos por traz dos processos pirometalúrgicos. |

|   |
|---|
| <b>METODOLOGIA</b>  |
| - Exposição didática com a participação dos alunos.<br>- Debates, exercícios, interpretação, análise de textos (técnicos, publicações de jornais, revistas especializadas), prática de redação técnica. |

|  |
|--|
| <b>CRITÉRIO DE AVALIAÇÃO</b>   |
| A avaliação pode ser feita por: provas, listas de exercícios, trabalhos em grupo e/ou seminários |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| <b>CHEFE DO DEPARTAMENTO</b> |            |
| NOME                         | ASSINATURA |
|                              |            |

|  |            |
|--|------------|
| <b>PROFESSOR RESPONSÁVEL PELA DISCIPLINA</b> |            |
| NOME   | ASSINATURA |
|  |            |

|  |
|--|
| <b>APROVADO PELO CONSELHO DEPARTAMENTAL EM:</b> ____/____/____ |
|--|

|   |
|---|
| <b>PROGRAMA</b>   |
| <ul style="list-style-type: none"><li>• Apresentação da disciplina (ementa, referências bibliográficas e critérios de avaliação);</li><li>• Operações unitárias:<ul style="list-style-type: none"><li>• Secagem e Calcinação;</li><li>• Decomposição térmica;</li><li>• Ustulação;</li><li>• Fusão à matte;</li><li>• Conversão do matte;</li></ul></li><li>• Aplicação do Diagrama de Ellingham na Pirometalurgia;</li><li>• Reação metalotérmica;</li><li>• Reação carbotérmica;</li><li>• Reação de redução direta;</li><li>• Processos de Extração Cobre, Titânio e Nióbio;</li></ul> |