



Universidade Federal de Ouro Preto

Resolução CEPE

N.º 537

Aprova alterações no currículo do Curso de Engenharia Metalúrgica.

O Conselho de Ensino, Pesquisa e Extensão da Universidade Federal de Ouro Preto, no uso de suas atribuições legais,

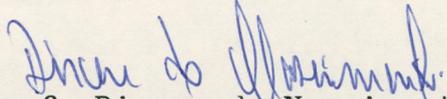
R E S O L V E:

Art. 1º Aprovar a criação da disciplina "Fenômenos de Transporte Aplicados à Metalurgia", a ser ministrada para alunos do 7º período do Curso de Engenharia Metalúrgica, com carga horária semestral de sessenta horas, cujos pré-requisitos serão "Mecânica dos Fluidos" e "Transferência de Calor e Massa", conforme ementa constante do OF. CEMET E. 028-93, que fica fazendo parte integrante desta Resolução.

Art. 2º Alterar o caráter obrigatório das disciplinas "Hidráulica Geral" e "Máquinas Hidráulicas" para facultativo.

Art. 3º Determinar que a alteração constante no artigo anterior seja válida para alunos que ingressarem na UFOP a partir do primeiro semestre letivo de 1994, sendo que, durante o ano de 1994, os atuais alunos poderão optar entre a matrícula em "Fenômenos de Transporte Aplicado à Metalurgia" ou em "Hidráulica Geral" e "Máquinas Hidráulicas".

Ouro Preto, em 13 de agosto de 1993


Prof. Dirceu do Nascimento

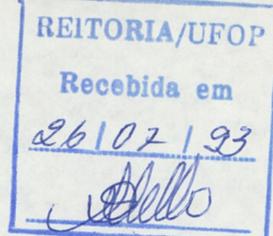
Vice-Presidente no exercício do cargo de Presidente



ESCOLA DE MINAS

Praça Tiradentes, 20

35400-000 — Ouro Preto — MG



OF. CEMET E. 028-93

Ao CEPE para análise e deliberação - *Subscrevi*, 20/7/93
Prof. Roberto Elias
Diretor de Ensino

Ouro Preto, 13 de julho de 1993.

Ilm^o. Sr.

Prof. Roberto Elias

DD. Diretor de Ensino da UFOP

N e s t a

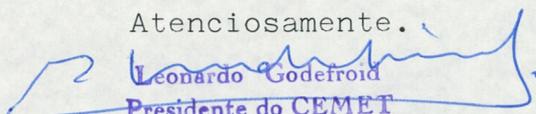
Senhor Diretor:

Em reunião do Colegiado do Curso de Engenharia Metalúrgica realizada no dia 12.07.93 foi aprovada a criação de uma nova disciplina para o Curso de Engenharia Metalúrgica denominada **Fenômenos de Transporte Aplicados à Metalurgia** cuja ementa, programa, pre-requisitos e carga horária encontram-se anexos.

Tendo em vista a aprovação desta nova disciplina, foi, também, aprovada a proposta de mudança das disciplinas CIV 221 - Hidráulica Geral e TEF 242 - Máquinas Hidráulicas de disciplinas obrigatórias para disciplinas facultativas.

Solicitamos a V.Sa que encaminhe estas propostas ao CEPE para análise e deliberação.

Atenciosamente.


Leonardo Godefroid
Presidente do CEMET
Escola de Minas - UFOP



ESCOLA DE MINAS

Praça Tiradentes, 20

35400-000 — Ouro Preto — MG

PROGRAMA DE DISCIPLINA

NOME: Fenômenos de Transporte Aplicados à Metalurgia

CÓDIGO: PERÍODO: 7^o

PRÉ-REQUISITOS: Mecânica dos Fluidos; Transferência de Calor e Massa

CARGA HORÁRIA SEMANAL: 04 horas

CARGA HORÁRIA: 60 horas

EMENTA

INTRODUÇÃO. TRATAMENTO MICROSCÓPICO: VISCOSIDADE DE FLUIDOS METALÚRGICOS. EQUAÇÃO DA CONTINUIDADE. BALANÇO DE QUANTIDADE DE MOVIMENTO. CASO DO FLUXO TURBULENTO. MODOS DE TRANSFERÊNCIA DE CALOR. TRANSFERÊNCIA DE CALOR COM MUDANÇA DE FASE. COMPORTAMENTO TÉRMICO DE LEITOS. DIFUSÃO DE MASSA. TRANSFERÊNCIA DE MASSA EM SISTEMAS FLUIDOS. SISTEMAS FLUIDO-PARTÍCULA. TRATAMENTO MACROSCÓPICO: ANÁLISE DIMENSIONAL. CLASSIFICAÇÃO E ANÁLISE DA PERFORMANCE DE REATORES. TRANSPORTE EM LEITOS POROSOS E FLUIDIZADOS. OUTRAS APLICAÇÕES.

PROGRAMA

INTRODUÇÃO:

Escopo. Analogia entre transporte de quantidade de movimento, de calor e de massa. Comparação entre os tratamentos micro e macroscópico.

FLUIDO-DINÂMICA:

Viscosidade de gases, metais e escórias. Balanço de quantidade de movimento: conceito, fluxo em filme, entre placas paralelas, em tubo circular e outras configurações. Equações da continuidade e da conservação de quantidade de movimento. Aplicações da equação de Navier-Stokes: definição de camada limite, fluxo em dutos, Lei de Stokes e outros. Manifestações físicas do fluxo turbulento. Equações da continuidade e de conservação para fluxos turbulentos. Aplicações a sistemas metalúrgicos: R.H., Tundish, recirculação em reatores e outros.

TRANSFERENCIA DE CALOR:

Difusividade térmica em sólidos, líquidos e gases. Difusividade devido a turbulência. Balanço de energia para várias geometrias. Solidificação de metais em moldes de areia e metálicos. Lingotamento contínuo. Interação leito de partícula-fluido: hipóteses; coeficientes de transferência de calor; fluxo em contra corrente e concorrente; leito estacionário com e sem calor de reação. Outras aplicações.

TRANSFERENCIA DE MASSA:

Difusividade de massa em sólidos, líquidos e gases. Difusividade em meios porosos. Difusividade devido a turbulência. Correlações.



Integração da equação de conservação para várias geometrias. Camada limite. Sistema fluido-partícula: os vários modelos; regimes de controle.

TRATAMENTO MACROSCÓPICO:

Análise dimensional: Significado dos grupos adimensionais; método dos índices; teorema de Buckingham; dedução dos grupos a partir das equações que regem o processo; importância relativa dos vários grupos; aplicações.

Análise de reatores: Reações homogêneas e heterogêneas; reações elementares; ordem e molecularidade; equação de Arrhenius. Reatores de batelada, de mistura perfeita e de fluxo em pistão. Combinação de reatores. Função densidade de distribuição dos tempos de residência. Traçadores. Modelos de dispersão. Influência do aporte específico de energia no grau de mistura. Aplicações.

Fatores de fricção para fluxo em tubos e sobre objetos submersos. Caracterização de um leito de partículas; equação D'Arcy; equação de Ergun. Curva de fluidização; velocidade mínima de fluidização; elutrição. Transporte pneumático. Aplicações.

BIBLIOGRAFIA

- 1 Transport Phenomena in Metallurgy
G.H. Geiger et al; Addison-Wesley; 1980
- 2 Engenharia das Reações Químicas, vol I e II
O. Levenspiel; Edgard Blucher; 1974
- 3 The Mathematical and Physical Modeling of Primary Metals Processing Operations
J. Szekely et al; John Wiley & Sons; 1988
- 4 Rate Phenomena in Process Metallurgy
J. Szekely et al; John Wiley & Sons; 1971
- 5 Transport Phenomena
B. Bird et al; John Wiley & Sons; 1960
- 6 Fluidization Engineering
D. Kunii et al; Krieger; 1987
- 7 An Introduction to Transport Phenomena in Materials Engineering
D.R. Gaskell; McMillan; 1992
- 8 Gas Solid Reactions
J. Szekely et al; Academic Press; 1976
- 9 Engineering in Process Metallurgy
R.I.L. Guthrie; Oxford University Press; 1989
- 10 Chemical Reactor Theory, An Introduction
K.G. Denbigh; Cambridge University Press; 1984
- 11 Elements of Chemical Reaction Engineering
H.S. Fogler; Prentice Hall; 1992
- 12 Rate Process of Extractive Metallurgy
H.Y. Sohn et al; Plenum Press; 1979
- 13 Fluid Flow Phenomena in Metals Processing
J. Szekely; Academic Press; 1979