|  |  |
| --- | --- |
| Oficial96 | Escola Politécnica da Universidade de São Paulo Departamento de Engenharia QuímicaPQI 5776 – Fenômenos de Transporte IPROGRAMAÇÃO E INFORMAÇÕES GERAIS - 2020 |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| aula | data | Assunto | docente | entrega |
| 1 | 16-set | Apresentação da disciplina. Álgebra vetorial e tensorial. Sistemas de coordenadas. Observações de Euler e Lagrange. | AntunhaPaiva | ---------- |
| 2 | 23-set | Equações de conservação generalizadas. Fluxos difusivos: Newton, Fourier e Fick. Mecanismos complexos de transferência de calor e massa. | Paiva | T1 |
| 3 | 30-set | Aplicações I - Exercícios do Deen | Camacho | T2 |
| 4 | 07-out | Adimensionalização. Camadas limites laminares. Coeficientes de transporte. Scaling. | Paiva | T3 |
| 5 | 14-out | Prova P1Definição do artigo para análise e recebimento de questões. | Paiva | T4 |
| 6 | 21-out | Coeficientes convectivos individuais e globais. Correlações para coeficientes de transporte. | Camacho  | ---------- |
| 7 | 04-nov | Aplicações II: Membrana; Aquecimento de placa | Camacho  | T5 |
| 8 | 11-nov | Transporte de massa: Dissolução de esfera; coluna de parede molhada  | Paiva | T6 |
| 9 | 18-nov | Aplicações III: Fio extrudado; Discretização- aquecimento de placa. | CamachoAntunha Paiva | T7 |
| 10 | 25-nov | Turbulência.Aplicações IV. | PaivaAntunha | T8 |
| 11 | 02-dez | Estudo de casos . CFD.Fechamento. | AntunhaPaiva | T9 |
| 12 | 09-dez | Prova P2 | Paiva | T10(artigo) |

 |  |

#### AULAS

Quarta-feira – 15h00-18h00

#### EMENTA

1. Fluxos difusivos: modelos e equações constitutivas.
2. Equação de conservação generalizada nas formas global e diferencial. Aplicação aos transportes de quantidade de movimento, calor e massa. Adimensionalização das equações (números adimensionais e escalas de tempo).
3. Transporte de quantidade de movimento. Equação de Euler. Escoamento viscoso. Equação de Navier-Stokes. Escoamento laminar e turbulento. Escoamento em interfaces. Introdução aos principais modelos de turbulência.
4. Teoria da camada limite laminar e turbulenta para os transportes de quantidade movimento, calor e massa.
5. Coeficientes de transporte de calor e massa. Transporte entre fases.
6. Transporte de calor e massa em regimes laminar e turbulento: escoamentos externos e internos.
7. Operações vetoriais e tensoriais.

### DOCENTES

André Gonçalves Antunha Semi-industrial aantunha@usp.br

José Luís de Paiva Semi-industrial jolpaiva@usp.br

José Luis Pires Camacho Bloco 22 (térreo) jlpcam@usp.br

### MATERIAL DE ESTUDO

* Vídeos – Plataforma e-disciplinas- USP – Sistema Moodle
* Notas de Aula.
* Bird, R. B.; Stewart, W. E.; Lightfoot, E. N. *Transport phenomena*. Second Edition, John Wiley & Sons, New York, 2002.
* Deen, M. *Analysis of Transport Phenomena*. Oxford University Press, Second Edition, New York, 2011.
* Deen, M. *Analysis of Transport Phenomena*. Oxford University Press, New York, 1998.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

* Brodkey, R. S.; Hershey, H. C. *Transport phenomena. A unified approach.* New York. McGraw Hill. 1989.
* Bennett, C.O.;  Myers, J.E. Fenômenos *de* Transporte*, Quantidade de Movimento, Calor e Massa*, McGraw-Hill do Brasil Ltda. São Paulo, 1978.
* Slatery, J. C. *Advanced Transport Phenomena*. Cambridge University Press. Cambridge, 1999.
* Luikov, A. *Heat and Mass Transfer*. Mir Publishers. Moscow, 1980.
* Levich, V. *Physicochemical Hydrodynamics.* Prentice Hall. 1962.
* Glasgow, L. A. *Transport Phenomena. An Introduction to Advanced Topics*. John Wiley & Sons, New Jersey, 2010.
* Astarita, G.; Ocone, R. *Special Topics in Transport Phenomena.* Elsevier. Amsterdam, 2002.

### CRITÉRIO DE APROVAÇÃO

*M* = (2 *P*1 + 2 *P2* + *T* ) / 5 *M* ≥ 5 e Frequência ≥ 70%

Sendo:

*M* = média final; *P1, P2* = notas das provas

 *T* = média das tarefas 