|  |  |
| --- | --- |
|  | **UNIVERSIDADE ESTADUAL DE MARINGÁ**  **PRÓ-REITORIA DE ENSINO** |

**PROGRAMA DE DISCIPLINA**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Centro de Tecnologia** | | | |
| **Departamento de Engenharia de Alimentos** | | | |
| **Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos - PEG** | | | |
| **COMPONENTE CURRICULAR** | | | |
| Nome: Fenômenos de Transporte | | | Código:  **DAL 4004** |
| Carga Horária: 45 **horas** | Créditos: 3 | Ano de Implantação: **2016** | **Obrigatória ou eletiva** |
| 1. EMENTA | | | |
| Mecanismos de transporte de Quantidade de Movimento, Energia e Massa. Equações dos balanços Diferencial e Integral (Movimento, Energia e Massa). Determinação de fluxos e perfis de velocidade, temperatura e concentração para as quantidades transferidas em regimes laminar e turbulento. Correlações e métodos para as determinações de coeficientes de transporte. Aplicações em sistemas e processos alimentícios. | | | |
| 2. OBJETIVOS | | | |
| Estudar os fundamentos e os princípios físicos envolvidos em transferência de quantidade de movimento, calor e massa e aplicá-los em projetos de engenharia. | | | |
| 3. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO | | | |
| 1. Introdução ao transporte de quantidade de movimento: regimes de escoamento; viscosidade e lei de Newton da viscosidade; fluidos não-newtonianos  2. Balanço integral de massa; balanço diferencial de massa  3. Balanço integral de quantidade de movimento; balanço diferencial de quantidade de movimento; equação de Navier-Stokes  4. Balanço integral de energia; balanço global de energia mecânica; equação de Bernoulli; perda de carga em tubulações  5. Escoamento viscoso e não viscoso  6. Efeito da turbulência na transferência de quantidade de movimento  7. Introdução à transferência de calor: mecanismos de transferência de calor (condução, convecção e radiação); propriedades térmicas de transporte  8. Condução de calor: escoamento térmico unidimensional em regime permanente; lei de Fourier; equação geral da condução de calor; regime transiente  9. Convecção de calor: noção sobre camada limite térmica e sua relação com a camada limite hidrodinâmica; convecção forçada (escoamento interno e externo); convecção natural (escoamento interno e externo)  10. Radiação térmica: fundamentos de ondas eletromagnéticas; corpo negro e superfície de emissão; emissividade e absortividade; troca de radiação entre corpos negros; troca de radiação entre corpos cinzentos  11. Introdução à transferência de massa: mecanismos de transferência de massa; difusão molecular e convecção mássica  12. Difusão molecular: transporte unidimensional de massa; lei de Fick; equação diferencial da transferência de massa; transferência de massa em regime transiente  13. Transferência de massa por convecção: noção sobre camada limite de massa e sua relação com as camadas limite hidrodinâmica e térmica; convecção forçada (escoamento interno e externo); convecção natural (escoamento interno e externo) | | | |
| 4. METODOLOGIA | | | |
|  | | | |
| 5. REFERÊNCIAS | | | |
| 5.1 Básicas (Disponibilizadas na Biblioteca ou aquisições recomendadas)  BIRD, R. B., STEWART, W.E., LIGHTFOOT. Transport Phenomena, John & Sons, 1960.  ÇENGEL, Y. A. e CIMBALA, J. M. Mecânica dos Fluidos – fundamentos e aplicações. 3ª Edição, Editora. McGrawHill, 2006.  CUSSLER, E.; L. Diffusion – Mass transfer in fluid systems. Cambridge University Press, 1984.  CREMASCO, M. A., Fundamentos de Transferência de Massa, editora da UNICAMP, 1998.  GEANKOPLIS, C. J. Transport Process and Separation Process Principles. 4ª edition, Prentice Hall. 1026 pag, 2003.  INCROPERA, F. P., DEWITT, P. D., Fundamentos de transferência de calor e de massa, 4ª Edição, Livros Técnicos e Científicos Editora S.A.,1988.  ÇENGEL, Y. A. Transferência de Calor e Massa: Uma Abordagem Prática, 3ª Edição, Editora. McGrawHill, 2009.  STANLEY M., An introduction to mass and heat transfer, John Wiley & Sons, 1998. | | | |
| 6. Provável horário  Segunda-feira das 13:30 as 15:30  Quarta-feira das 13:30 as 15:30 | | | |