



| | |
|---|---------------------------|
| Disciplina: Energia Solar II | Código: EMC 410168 |
| Área(s) de Concentração: Engenharia e Ciências Térmicas | |
| Carga Horária Total: 30h | Nº de Créditos: 02 |
| Teórica: 30h | Classificação: normal |
| Prática: -- | Bimestre (s): 4º |
| Prof. Sergio Colle, D.Sc. | |

Pré-requisitos:

| Código | Disciplina |
|--------|-----------------|
| | Energia Solar I |

Ementa:

Irradiação total em superfícies inclinadas. Correlações usuais. Tópicos especiais de transferência de calor por convecção e irradiação em coletores solares. Materiais opacos e coberturas de vidro. Propriedades óticas de superfícies coletoras solares planas. Teste de coletores e eficiência. Simulação de sistema de aquecimento de água doméstico. Métodos f-chart. Análise econômica de sistemas de aquecimento solar. Método $P_1 - P_2$. Incerteza e risco na análise econômica.

Programa:

(6h) Radiação incidente sobre superfícies inclinadas. Totais horário, diário e mensal. Efeito da orientação da superfície. Modelos de anisotropia do céu. Utilizabilidade. (4h) Coletores solares planos. Concepções. Perdas térmicas. Modelação matemática. Fator de remoção de calor. Eficiência e teste de coletores solares planos. Normas de teste. (4h) Armazenamento da energia solar térmica. Modelação matemática e simulação de sistema de aquecimento de água. Estratificação no reservatório. Aquecimento indireto. (8h) Fração média de ganho de energia solar. O método f-chart. Coletores para líquidos e ar. Método f- ϕ -chart. (8h) Economia de energia solar. Parâmetros econômicos importantes. Valor presente e pagamento em série. Amortização de capital. Método LCS. Método $P_1 - P_2$. Análise de incerteza em relação aos parâmetros econômicos. Incerteza em relação aos dados de irradiação solar.

Critério de Avaliação:

2 Provas (70%) e exercícios computacionais, sujeitos a verificação oral (30%).

Bibliografia:

1. Beckman, W. A. and Duffie, J. A., **Solar Engineering of Thermal Processes** (livro texto), John Wiley, 2nd edition, 1991.
2. Iqbal, M., **An Introduction to Solar Radiation**, Academic Press, Toronto, 1983.
3. Colle, S. **Notas complementares da teoria básica**, LABSOLAR, 2016.
4. Colle, S. e Pereira, E. B., **Atlas de Irradiação Solar do Brasil**, Ed. INMET / INPE, 1998.
5. Fröhlich, C. and London, J. (Editors), **Revised Instruction Manual on Radiation Instruments and Measurements**, WCRP Publication Series No. 7, WMO / TD – No. 149, October, 1986.
6. McArthur, L. J. B., **BSRN - Baseline Surface Radiation Network Operations Manual - Version 1.0**, World Climate Research Programme – WMO / TD No. 879, May, 2000.
7. Klein, S. A. and Alvarado, F. L., **EES - Engineering Equation Solver (for the Microsoft Windows Operating System)**, F-Chart Software, Middleton, WI, 2000.
8. Klein, S. A. and Beckman, W. A., **F-CHART User's Manual (Windows Version)**, F-Chart Software, 2000.
9. Klein, S. A., et. all., **TRNSYS – A Transient System Simulation Program (Windows Version)**, Solar Energy Laboratory, University of Wisconsin, 1996.
10. Artigos selecionados para análise e apresentação, como trabalho fora do horário de aula.