**PLANO DE ENSINO**

MEC/SETEC

Pró-reitoria de Ensino

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL**

Curso: Bacharelado em Engenharia Mecânica

Disciplina: Sistemas térmicos

Turma: 7E

Professor: João Antônio Pinto de Oliveira (japo@sapucaia.ifsul.edu.br)

Carga horária total: 40 horas aula / 30 horas Horário de atendimento: segundas 18:15 – 19:00 h e quartas 15:00 – 15:45

Ano/semestre: 2019 - Segundo semestre

|  |  |
| --- | --- |
| **1. EMENTA:**

|  |
| --- |
|  Estudo dos tipos de trocadores, suas características e aplicação. Definição da distribuição de temperatura nos trocadores de calor e do coeficiente global de transferência de calor. Análise dos trocadores de calor. Elaboração de projeto termo-fluidodinâmico de trocadores de calor. Estudo das torres de resfriamento.  |

 |

|  |
| --- |
| **2. OBJETIVOS:** Conhecer os principais tipos de trocadores de calor e realizar o dimensionamento de um trocador de calor. Conhecer os principais tipos de torres de resfriamento e seu funcionamento. |

|  |
| --- |
| **3. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS:** UNIDADE I – Tipos de trocadores de calor, características e aplicação. UNIDADE II – Distribuição de temperatura nos trocadores de calor. UNIDADE III – Coeficiente global de transferência de calor. UNIDADE IV – Análise de trocadores de calor  4.1 O uso da média logarítmica das diferenças de temperatura.  4.2 O Método da Efetividade – (NUT ou NTU). UNIDADE V – Análise de trocadores de calor - metodologia de cálculo aplicada a trocadores: duplo-tubo, casco e tubos e compactos tubo-aletados. UNIDADE VI – Torres de resfriamento de água: principais tipos de torres e suas partes, psicrometria, transferência de calor e massa e balanços de massa e energia. |

**4. PROCEDIMENTOS DIDÁTICOS:**

As aulas serão desenvolvidas em sala de aula, de forma expositiva e dialogada.

Recursos**:** quadro (lousa), projetor multimídia.

# 5. PROCEDIMENTOS E CRITÉRIOS DE AVALIAÇÃO:

Duas provas individuais (P1 e P2) – peso 50% cada prova

Cálculo da média: (P1 + P2)/2

Será realizada uma reavaliação no final do semestre para alunos que não obtiveram média 6,0.

Nesta reavaliação o aluno poderá optar por recuperar uma avaliação na qual obteve nota inferior a 6,0. Nesse caso a nota final do aluno será a nova média calculada com a substituição da nota da avaliação recuperada pela nota obtida pelo aluno na reavaliação.

O aluno poderá optar por realizar, como reavaliação, uma prova com todo o conteúdo da matéria como reavaliação cujo resultado será a nota final na disciplina.

\* O aluno terá direito a recuperar **uma** prova, **não realizada**, na última **semana de aula** do semestre vigente com **conteúdo respectivo a essa prova** e peso **correspondente** a avaliação perdida pelo aluno.

**Observação:** Demais ausências deverão ser justificadas na CORAC no **prazo de até 02 (dois) dias úteis após a data de término da ausência.**  Pedidos posteriores a este prazo não serão considerados.

***Legislação – Justificativa da Falta***

- *Decreto-Lei 715-69* - relativo à prestação do Serviço Militar (Exército, Marinha e Aeronáutica).

- *Lei 9.615/98* - participação do aluno em competições esportivas institucionais de cunho oficial representando o País.

- *Lei 5.869/79* - convocação para audiência judicial.

***Legislação – Ausência Autorizada (Exercícios Domiciliares)***

- *Decreto-Lei 1,044/69* - dispõe sobre tratamento excepcional para os alunos portadores de afecções que indica.

- *Lei 6.202/75* - amparo a gestação, parto ou puerpério.

- *Decreto-Lei 57.654/66* - lei do Serviço Militar (período longo de afastamento).

- *Lei 10.412* - às mães adotivas em licença-maternidade.

# 6.Bibliografia básica:

ÇENGEL, Y. A.; GHAJAR, A. J. **Transferência de calor e massa**. 3. ed. São Paulo: McGraw-Hill/Artmed, 2009.

INCROPERA, F. P.; DEWITT, D. P. **Fundamentos de transferência de calor e massa**. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2008.

KREITH, F.; BOHN, M. **Princípios da transferência de calor**. 1. ed. São Paulo: Editora Thomson Pioneira, 2003.

**7.Bibliografia complementar:**

ARAÚJO, E. C. C. **Trocadores de calor**. 1. ed. São Carlos: Editora Edufscar, 2002.

GHIZZE, A. **Manual de trocadores de calor, vasos e tanques**. 1. ed. São Paulo: Editora Ibrasa, 1989.

KAKAC, S. **Heat Exchangers – Selection, Rating, and Thermal Design**. 2. ed. IE – CRC Press, 2002.

SHAH, R.K.; SEKULIC, D. P. **Fundamentals of Heat Exchangers Design**. 1. ed. New York: John Wiley Professional, 2003.

FRAAS, A.P. **Heat Exchangers Design**. 2. ed. New York: John Wiley Professional, 1989.

**CRONOGRAMA**

MEC/SETEC

Pró-reitoria de Ensino

**INSTITUTO FEDERAL SUL-RIO-GRANDENSE - CAMPUS SAPUCAIA DO SUL**

Curso: Bacharelado em Engenharia Mecânica

Disciplina: Sistemas térmicos

Turma: 7E

Professor: João Antônio Pinto de Oliveira (japo@sapucaia.ifsul.edu.br)

Carga horária total: 40 horas aula / 30 horas

Atendimento: segundas 18:15 – 19:45 h; quintas 18:15 – 19:45 e terças 15:00 – 16:45.

Ano/semestre: 2019 - Segundo semestre

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Aula\* | Data | Conteúdo Programático |
| 1 | 5/8 | Torres de resfriamento de água – principais tipos de torres e suas partes. Psicrometria, transferência de calor e massa e balanços de massa e energia.  |
| 2 | 12/8 | Exercícios sobre torres de resfriamento (diagrama psicrométrico) |
| 3 | 24/8 | Exercícios sobre torres de resfriamento (diagrama psicrométrico) |
| 4 | 29/8 | Trocadores de calor – (a) trocador de calor duplo tubo (b) trocador de calor casco e tubo e (c) de placas. |
| 5 | 2/9 | Coeficiente global de transferência de calor. Exercícios. Coeficiente global de transferência de calor  |
| 6 | 9/9 | Coeficiente global de transferência de calor. Exercícios. Coeficiente global de transferência de calor – Exemplo com recuperador (escoamento cruzado sobre banco de tubos) |
| 7 | 16/9 | Coeficiente global de transferência de calor – Exemplo com trocador de calor compacto |
| 8 | 23/9 | Análise de trocadores de calor – média logarítmica das diferenças de temperatura. Exercícios |
| 9 | 25/9 | Análise de trocadores de calor – média logarítmica das diferenças de temperatura. Exercícios |
| 10 | 30/9 | Exercícios de preparação para a avaliação (revisão). |
| 11 | 7/10 | Primeira avaliação |
| 12 | 14/10 | Análise de trocadores de calor – média logarítmica das diferenças de temperatura: trocadores de calor multipasses e escoamento cruzado: uso do fator de correção. |
| 13 | 21/10 | Análise de trocadores de calor – média logarítmica das diferenças de temperatura: trocadores de calor multipasses e escoamento cruzado: uso do fator de correção. |
| 14 | 4/10 | Análise de trocadores de calor – método da efetividade – NTU |
| 15 | 11/10 | Análise de trocadores de calor – método da efetividade – NTU |
| 16 | 18/10 | Projeto de trocadores de calor – Kern |
| 17 | 25/10 | Projeto de trocadores de calor – Bell |
| 18 | 2/10 | Exercícios de preparação para a avaliação (revisão). |
| 19 |  9/10 | Segunda avaliação |
| 20 | 16/10 | Reavaliação |
|  |  |  |
|  |  |  |

\* Cada aula corresponde a 2 períodos.