



UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CAMPUS ARARANGUÁ-ARA
CURSO DE ENGENHARIA DE ENERGIA
PLANO DE ENSINO

SEMESTRE 2017.1

I. IDENTIFICAÇÃO DA DISCIPLINA:

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA	Nº DE HORAS-AULA SEMANAIS		TOTAL DE HORAS-AULA SEMESTRAIS
		TEÓRICAS	PRÁTICAS	
ARA 7303	Energia Solar Térmica	04	00	72

HORÁRIO

TURMAS TEÓRICAS	TURMAS PRÁTICAS	MODALIDADE
10653 - 2.1830 (2) 4.1830 (2)	-	Presencial

II. PROFESSOR(ES) MINISTRANTE(S)

GIULIANO ARNS RAMPINELLI (giuliano.rampinelli@ufsc.br)

III. PRÉ-REQUISITO(S)

CÓDIGO	NOME DA DISCIPLINA
ARA7351	Termodinâmica II
ARA7355	Transferência de Calor e Massa II

IV. CURSO(S) PARA O(S) QUAL(IS) A DISCIPLINA É OFERECIDA

Graduação em Engenharia de Energia

V. JUSTIFICATIVA

A demanda mundial de energia cresce continuamente e a sua geração está baseada na utilização de combustíveis fósseis, como por exemplo, petróleo e seus derivados, carvão e gás natural. Esse modelo predominante tem impactos relevantes na natureza. É necessário que a sociedade organizada construa um novo modelo energético baseado no aproveitamento racional e sustentável de fontes não renováveis e renováveis de energia. A energia solar térmica apresenta-se como uma alternativa viável para sistemas de aquecimento e de geração de energia renovável, confiável e com alto valor tecnológico agregado. A sua inserção na matriz energética auxilia na diversificação e segurança da mesma.

VI. EMENTA

Princípios de radiação solar. Radiação disponível. Componentes dos sistemas de aquecimento por energia solar. Sistemas de aquecimento de água residenciais. Sistemas de aquecimento de água em grande escala e para geração de energia elétrica. Sistemas para aquecimento de ar. Refrigeração e climatização por energia solar. Armazenamento de energia térmica. Processos evaporativos. Simulação e método f-chart.

VII. OBJETIVOS

Objetivos Gerais:

Conhecer, identificar e compreender os fundamentos e características da energia solar térmica e identificar, analisar e dimensionar a aplicabilidade da mesma como fonte de geração renovável de energia térmica e elétrica.

Objetivos Específicos:

Para alcançar os objetivos gerais, é esperado do aluno:

- Conhecer fundamentos de radiação solar e transferência de calor;
- Conhecer os fundamentos e princípios da conversão térmica da energia solar;
- Identificar e compreender componentes dos sistemas de energia solar térmica;
- Dimensionar e desenvolver projetos de sistemas de energia solar térmica;
- Compreender características elétricas e térmicas de sistemas de energia solar térmica.

VIII. CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Conteúdo Teórico:

- Fundamentos da radiação solar
- Fundamentos de transferência de calor
- Coletores solares
- Coletores solares concentradores
- Sistemas de energia solar térmica
- Sistemas de energia solar térmica com concentração

IX. METODOLOGIA DE ENSINO / DESENVOLVIMENTO DO PROGRAMA

Aula expositiva com auxílio de recursos digitais e dialogada onde o aluno será estimulado a usar experiências pessoais relacionadas ao assunto da aula. Resolução de exercícios em sala e utilização de softwares.

X. METODOLOGIA E INSTRUMENTOS DE AVALIAÇÃO

- A verificação do rendimento escolar compreenderá **frequência e aproveitamento** nos estudos, os quais deverão ser atingidos conjuntamente. Será obrigatória a frequência às atividades correspondentes a cada disciplina, ficando nela reprovado o aluno que não comparecer, no mínimo a 75% das mesmas.
- A nota mínima para aprovação na disciplina será 6,0 (seis). (Art. 69 e 72 da Res. nº 17/CUn/1997).
- O aluno com frequência suficiente (FS) e média das notas de avaliações do semestre entre 3,0 e 5,5 terá direito a uma nova avaliação no final do semestre (REC), exceto as atividades constantes no art. 70, § 2º. A nota será calculada por meio da média aritmética entre a média das notas das avaliações parciais (MF) e a nota obtida na nova avaliação (REC). (Art. 70 e 71 da Res. nº 17/CUn/1997).

$$NF = \frac{MF + REC}{2}$$

- Ao aluno que não comparecer às avaliações ou não apresentar trabalhos no prazo estabelecido será atribuída nota 0 (zero). (Art. 70, § 4º da Res. nº 17/CUn/1997)

- **Avaliações Escritas**

A nota das avaliações parciais (MF) será obtida a partir da média aritmética simples de três avaliações. A primeira nota será obtida a partir do desempenho do aluno em uma avaliação escrita que poderá conter questões objetivas, objetivas mistas e dissertativas. A nota da segunda avaliação será obtida a partir da soma das notas de trabalhos propostos ao longo do semestre e a nota da terceira avaliação também será obtida a partir da soma das notas de trabalhos propostos ao longo do semestre.

- **Pedido de Nova Avaliação – Art. 74 da Res. nº 17/CUn/97**

O pedido de nova avaliação poderá ocorrer somente em casos em que o aluno, por motivo de força maior e plenamente justificado, deixar de realizar avaliações previstas no plano de ensino. O aluno deverá formalizar pedido de nova avaliação na Secretaria Acadêmica, ao chefe do Departamento de Energia e Sustentabilidade, dentro do prazo de 3 dias úteis, apresentando comprovação do motivo que o impediu de realizar a avaliação na data regular.

XI. CRONOGRAMA PREVISTO

AULA (semana)	DATA	ASSUNTO
1ª	06/03/17 a 11/03/17	Panorama da Energia Solar Térmica no Brasil e no Mundo.
2ª	13/03/17 a 18/03/17	Fundamentos da Radiação Solar. Software de Radiação Solar.
3ª	20/03/17 a 25/03/17	Fundamentos da Radiação Solar. Software de Radiação Solar.
4ª	27/03/17 a 01/04/17	Tópicos de Transferência de Calor. Propriedades Ópticas de Superfícies com Aplicação em Energia Solar Térmica.
5ª	03/04/17 a 08/04/17	Coletores Solares para Aquecimento de Água.
6ª	10/04/17 a 15/04/17	Sistemas de Aquecimento Solar de Água.
7ª	17/04/17 a 22/04/17	Dimensionamento de Sistemas de Aquecimento Solar de Água.
8ª	24/04/17 a 29/04/17	Dimensionamento de Sistemas de Aquecimento Solar de Água.

9 ^a	01/05/17 a 06/05/17	Dimensionamento de Sistemas de Aquecimento Solar de Água.
10 ^a	08/05/17 a 13/05/17	Coletores Concentradores. Sistemas Termossolares.
11 ^a	15/05/17 a 20/05/17	Simulação de sistemas termossolares de geração de energia elétrica.
12 ^a	22/05/17 a 27/05/17	Simulação de sistemas termossolares de geração de energia elétrica.
13 ^a	29/05/17 a 03/06/17	Bioclimatologia e Conforto Térmico.
14 ^a	05/06/17 a 10/06/17	Aplicações Passivas da Energia Solar Térmica.
15 ^a	12/06/17 a 17/06/17	Tópicos especiais de energia solar térmica.
16 ^a	19/06/17 a 24/06/17	Tópicos especiais de energia solar térmica.
17 ^a	26/06/17 a 01/07/17	AVALIAÇÃO ESCRITA.
18 ^a	03/07/17 a 08/07/17	NOVA AVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO DE RECUPERAÇÃO.

Obs.: Atendimento aos alunos: sempre ao término das aulas, ou nas quartas-feiras de tarde.

XII. Feriados e dias não letivos previstos para o semestre 2017.1	
DATA	
03/04/17 (seg)	Aniversário de Araranguá
14/04/17 (sex)	Paixão de Cristo
15/04/17 (sab)	Dia não letivo
16/04/17 (dom)	Páscoa
21/04/17 (sex)	Tiradentes
22/04/17 (sab)	Dia não Letivo
01/05/17 (seg)	Dia do Trabalhador
04/05/17 (qui)	Dia da Padroeira de Araranguá
15/06/17 (qui)	Corpus Christi

XIII. BIBLIOGRAFIA BÁSICA

1. BENITO, Tomás Perales. **Práticas de Energia Solar Térmica**. São Paulo: Publindustria, 2010. 140 p.
2. PALZ, Wolfgang. **Energia Solar e Fontes Alternativas**. 2. ed. São Paulo: Hemus, 2005. 358p.
3. HENNING, Hans-Martin; MOTTA, Mario. **Solar Cooling Handbook: A Guide to Solar Assisted Cooling and Dehumidification Processes**. 3 ed. New York: Springer Wien New York, 2013. 270p.
4. DUFFIE, John A.; BECKMAN, William A. **Solar Engineering of Thermal Processes**. 3. ed. New York: John Wiley And Sons, 2006. 928 p.
5. OLIVEIRA, Rogério Gomes, **Solar Powered Sorption Refrigeration and Air Conditioning**. In: LARSEN, Mikkel E. (Org.) **Refrigeration: Theory, Technology and Applications**. Hauppauge: Nova Publisher, 2011. 577 p.

XIV. BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

1. PEREIRA, E. B.; MARTINS, F. R.; ABREU, S. L.; RUTHER, R. **Atlas brasileiro de energia solar**. 1. ed. São José dos Campos - SP: Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, 2006. 60 p. Volume 1.
2. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY. **Solar Heating and Cooling**. 6. ed. France, 2012. 50 p.
3. KUEHN, Thomas H.; RAMSEY, James W.; THRELKELD, James L. **Thermal Environmental Engineering**. 3. ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998. 740 p.
4. THE GERMAN SOLAR ENERGY SOCIETY. **Planning and Installing Solar Thermal Systems: A Guide for Installers, Architects, and Engineers**. London: Earthscan, 2005. 50 p.
5. SOUZA, Adriano Gatto L. de. **Sistema de Aquecimento Solar (SAS): Software para projeto otimizado de sistemas de aquecimento de água mediante a utilização de energia solar**. São Paulo: Blucher, 2011. 112p.

Obs: Os livros acima citados constam na Biblioteca Setorial de Araranguá ou estão em fase de compras pela UFSC. Algumas bibliografias também podem ser encontradas no acervo da disciplina, impressos ou em CD, disponíveis para consultas em sala.

Professor(a):

Luciano L. Kompimelli

Aprovado pelo Departamento em ___/___/___

Chefia de Departamento:

Aprovado pelo Colegiado do Curso em 09/03/17

Presidente do Colegiado:

Luciano L. Kompimelli
 Prof. Dr. Luciano Lopes Pfitscher
 Professor Adjunto
 SIAPE: 1775764
 UFSC Centro Araranguá