



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL**  
**Campus Chapecó**  
**PLANO DE ENSINO**

## **1. IDENTIFICAÇÃO**

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Componente curricular:** Energia Solar e Eólica

**Fase:** 8ª

**Ano/semestre:** 2015/2

**Número de créditos:** 4

**Número da turma:** 11908

**Carga horária – Hora aula:** 72

**Carga horária – Hora relógio:** 60 h

**Professores:** Rodrigo Dal Bosco Fontana

**Atendimento ao Aluno:** A qualquer horário, desde que marcado com antecedência de 48h através do e-mail [rodrigo.fontana@uffs.edu.br](mailto:rodrigo.fontana@uffs.edu.br).

## **2. OBJETIVO GERAL DO CURSO**

O curso de Engenharia Ambiental tem por objetivo formar profissionais generalistas, humanistas, críticos e reflexivos, que busquem absorver as necessidades da sociedade considerando aspectos políticos, econômicos, sociais, ambientais e culturais. Além dessa visão ampla espera-se desse profissional uma sólida formação no que tange aos conhecimentos científicos específicos necessários para atividades que viabilizam a utilização consciente dos recursos naturais renováveis, bem como sua correta aplicação nos mais variados contextos.

## **3. EMENTA**

Energia renovável no mundo: solar e eólica. Princípios da radiação solar. Energia solar fototérmica: sistemas existentes e suas aplicações. Energia solar fotovoltaica: o efeito fotoelétrico, a célula fotovoltaica, seus tipos e potência e energia geradas. Materiais e características elétricas dos painéis fotovoltaicos. Noções de projetos e instalações de sistemas fotovoltaicos. Definição de energia eólica. Componentes do sistema eólico. Tipos de sistemas eólicos. Características dos ventos. Aerogeradores: tipos de aerogeradores, potência elétrica gerada e ponto de máxima potência. Parques eólicos no Brasil.

## **4. OBJETIVOS**

### **4.1. GERAL**

Fornecer aos estudantes uma visão geral das energias renováveis existentes no mercado de natureza eólica e solar.

### **4.2. ESPECÍFICOS**

Ao final da disciplina, o aluno deverá

1. Ter uma visão abrangente dos conceitos de energia eólica do ponto de vista teórico e prático, abrangendo os componentes de um sistema eólico, bem como uma visão específica a

respeito de aerogeradores e parques eólicos.

2. Ter uma visão abrangente do aproveitamento de energia solar do ponto de vista das energias renováveis: painéis fotovoltaicos e energia fototérmica, bem como de instalação de sistemas fotovoltaicos.

## 5. CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

DATA ENCONTRO	CONTEÚDO
30/07/2015	Apresentação e introdução à disciplina.
06/08/2015	Estudo dos ventos: climatologia e física
13/08/2015	Introdução à energia eólica. Modelagem de ventos
20/08/2015	Turbinas eólicas: introdução. Extração de potência. Limitante de Betz. Exercícios
27/08/2015	Turbinas eólicas: coeficiente de potência da turbina. Momento angular e o máximo de Betz. Pás das turbinas eólicas. Controle de velocidade e de potência. Exercícios.
03/09/2015	Componentes de um sistema eólico: aerogeradores. Parques eólicos no Brasil e dimensionamento.
10/09/2015	Visita a um parque eólico.
17/09/2015	Visita a um parque eólico.
24/09/2015	Avaliação.
01/10/2015	Introdução à energia solar: radiação solar e geração de energia solar. Irradiação sobre a Terra. Aproveitamento.
08/10/2015	Energia solar fototérmica: teoria e sistemas de aproveitamento.
22/10/2015	Energia fotovoltaica: definição. Efeito fotovoltaico. Célula Fotovoltaica.
29/10/2015	Célula Fotovoltaica (continuação).
05/11/2015	Célula Fotovoltaica. Painéis Fotovoltaicos.
12/11/2015	Sistemas Fotovoltaicos. Exercícios.
19/11/2015	Seminários.
26/11/2015	Avaliação.
03/11/2015	Recuperação.

## 6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico adotado é o de aulas expositivas com uso de recursos computacionais. Para melhor fixação do conteúdo, o aluno será incentivado a resolver problemas envolvendo conceitos teóricos e práticos dos conteúdos. Vídeos explicativos e simulações computacionais ilustrativas também serão usadas como recursos pedagógicos. O aluno terá à disposição assistência individual do professor para resolver questões relacionadas a disciplina.

## 7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A avaliação será por meio de aplicação de provas escritas, trabalhos em sala de aula e seminários. A média final (MF) será dada pela composição das notas das duas avaliações (50% cada), do seminário (35%) e dos exercícios resolvidos em sala ou em casa (15%).

Considerar-se-á aprovado o aluno que obtiver no mínimo média final, MF, igual a 6 (seis) e uma frequência mínima de 75% das aulas ministradas.

### 7.1 RECUPERAÇÃO: NOVAS OPORTUNIDADES DE APRENDIZAGEM E AVALIAÇÃO

Para os estudantes que ficaram com MF inferior a 6,0, haverá a possibilidade de uma avaliação final (recuperação), englobando a totalidade de conteúdos do semestre. A MF neste caso será a nota desta avaliação mais a nota final obtida pelo aluno ao longo do semestre dividida por dois (se maior do

que a MF anterior a esta). Estará aprovado por nota o aluno que obtiver média maior ou igual a 6,0.

## 8. REFERÊNCIAS

### 8.1 BÁSICAS

- \*ALDABÓ, Ricardo. **Energia eólica**. São Paulo: Editora Artliber, 2002.
- \*FADIGAS, Eliane A. F. A. **Energia Eólica**. 1. ed. São Paulo: Editora Manole, 2012.
- \*ESCUDERO LOPEZ, J. M. **Manual de Energia Eólica**. 2. Ed. Madri, Mundi Prensa, 2008. 477p.
- \*PALZ, W. **Energia solar e fontes alternativas**. 2. ed. São Paulo: Ed. Hemus, 2005. 358 p.

### 8.2 COMPLEMENTAR

- \*BRANCO, S. M. **Energia e meio ambiente**. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. 144 p.
- \*JHA, A. R. **Solar cell technology and applications**. 1. ed. Flórida: CRC Press, 2009. 304 pg.
- \*MARKVART, T.; CASTANER, L. **Solar cell: materials, manufacture and operation**. 1. ed. Nova Iorque, EUA: Elsevier Science, 2004. 556 p.
- \*MCMORDIE, R. K. **Solar energy fundamentals**. 1. ed. Flórida: CRC Press, 2012. 179 p.
- \*NETO, M. R. B.; CARVALHO, P. **Geração de energia elétrica: fundamentos**. 1. ed. São Paulo: Ércia, 2012. 160 p.
- \*RIFKIN, J. A. **Economia do hidrogênio**. 1. ed. São Paulo: Makron Books, 2003. 300 p.

### 8.3 SUGESTÕES

- \*NELSON, Jenny **The Physics of Solar Cells**, Imperial College Press, 1. Ed., 2010.
- \*WÜRFEL, Peter **Physics of Solar Cells**, Wiley-Vch Ed., 2. Ed., 2010.
- \*CHAVES, A. Física básica: gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica. Rio de Janeiro: LTC, Ed. LAB, 2007. 242 p.
- \*CARVALHO, P. **Geração Eólica**. 1. ed. Ceará: Imprensa Universitária, 2003. 146 p.

---

Rodrigo Dal Bosco Fontana – Professor

---

Fernando Grison – Coordenador

10 de agosto de 2015