



## 1. IDENTIFICAÇÃO

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Componente curricular:** Energia Solar e Eólica

**Fase:** 8ª

**Ano/semestre:** 2013/2

**Número de créditos:** 4

**Carga horária – Hora aula:** 72

**Carga horária – Hora relógio:** 60h

**Professor:** Diego Santos Greff ([diego.greff@uffs.edu.br](mailto:diego.greff@uffs.edu.br) / [diego.s.greff@gmail.com](mailto:diego.s.greff@gmail.com))

**Atendimento ao Aluno:** Quarta-Feira 14:00-16:00 com agendamento prévio por e-mail

## 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

### 4.1GERAL

Fornecer aos estudantes uma visão ampla das energias renováveis existentes no mercado, apresentando conteúdos sobre as principais características e propriedades da geração de energia solar, tanto fototérmica como fotovoltaica, bem como suas aplicabilidades. Fornecer também conhecimentos sobre a energia eólica, os principais componentes na geração de energia, bem como capacitar os estudantes na análise de viabilidade técnica e econômica destas energias alternativas.

### 4.2ESPECÍFICOS

- Transferir ao aluno conhecimentos relativos ao processamento e uso das energias eólica e solar;
- Fomentar no aluno uma visão multidisciplinar e ambiental do emprego de energia solar e eólica;
- Capacitar os alunos para o entendimento, planejamento, execução e coordenação de projetos de aproveitamento de energia solar e eólica;

## 5. CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

Data Encontros	Aula	Total Parcial	Conteúdo
12/11/2013	2	2	Apresentação da turma, Plano de Aula, Avaliações, Introdução a disciplina.
21/11/2013	5	7	Energia Eólica: estado da arte, evolução da obtenção dos recursos eólicos, formação e evolução do mercado eólico.
28/11/2013	5	12	Recurso eólico primordial e caracterização dos ventos: variações, parâmetros, potencial energético, métodos para previsão da velocidade dos ventos.
05/12/2013	5	17	Conversão Eólica: potência extraída do vento, aerodinâmica da turbina, relação potência velocidade, energia elétrica gerada por uma turbina
12/12/2013	5	22	Aerogerador: princípios, classificação, componentes, sistema de controle, conexão com a rede elétrica.
17/12/2013	2	24	Energia Eólica: aspectos econômicos e aplicações
19/12/2013	5	29	Energia Eólica e o Meio Ambiente Avaliação P1
07/01/2014	2	31	Introdução a energia solar, evolução histórica e estado da arte.
09/01/2014	5	36	Configurações básicas: sistemas isolados e sistemas conectados a rede Recuperação P1
14/01/2014	2	38	Componentes básicos: módulo fotovoltaico
16/01/2014	5	43	Componentes básicos: baterias e controladores de carga
21/01/2014	2	45	Componentes básicos: inversores e conversores estáticos
23/01/2014	5	50	Seguidor Ponto Máxima Potência e Projeto de um sistema fotovoltaico
28/01/2014	2	52	Energia Fototérmica: introdução e estado da arte
30/01/2014	5	57	Componentes e projeto de coletores solares
04/02/2014	2	59	Apresentação de Projetos de Sistemas Fotovoltaicos
06/02/2014	5	64	Apresentação de Projetos de Sistemas Fototérmicos Avaliação P2
11/02/2014	3	67	Recuperação P2
13/02/2014	5	72	Visita técnica

## 6. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O procedimento metodológico adotado é de aulas expositivas com o auxílio de recursos computacionais, bem como a utilização do quadro branco, questionamentos, discussões, debates, trabalhos individuais e em grupo. No decorrer das aulas serão fomentados os conhecimentos relacionados à obtenção

da energia por meio das fontes solar e eólica, através da resolução de problemas relacionados ao cotidiano e a área da engenharia ambiental. Para melhor fixação do conteúdo e aprimoramento da análise crítica do uso e aplicação das referidas energias, o aluno será incentivado a realizar leituras complementares em livros e artigos científicos relacionados ao assunto. O professor conduzirá as aulas com uma introdução ao assunto e, no desenvolvimento dos temas propriamente ditos, serão realizados questionamentos, exemplos teóricos e práticos de engenharia, bem como a proposição de exercícios e ensaio de projetos, visando motivar o interesse e a atenção dos alunos, e consolidar o aprendizado. O aluno terá à disposição assistência individual do professor para resolver questões e problemas relacionados à disciplina, em horários previamente marcados.

## 7. AVALIAÇÃO DO PROCESSO ENSINO-APRENDIZAGEM

A avaliação da disciplina será de forma continuada, oportunizando as reflexões, discussões e questionamentos durante as aulas. A avaliação, além de proporcionar o acompanhamento do processo de aprendizagem e revalidação dos conhecimentos adquiridos pelos alunos, proporcionará ao docente uma reavaliação do processo de ensino e de aprendizagem, permitindo possíveis tomadas de decisão no caso de desvios. Os instrumentos de avaliação a serem utilizados serão provas individuais e escritas, bem como trabalhos individuais e em grupo. O sistema de avaliação seguirá as normas gerais estabelecidas pela UFFS.

A **Média Final (MF)** será constituída pela Média Aritmética entre as notas parciais **NP1** ou **NP1<sub>final</sub>** e **NP2** ou **NP2<sub>final</sub>**.

A nota parcial **NP1** será constituída da seguinte forma: **Uma Prova P1 [(P1) – peso de 80% ] e Trabalhos individuais ou em grupo 1 [(T1) – peso de 20%]**.

A nota parcial **NP2** será constituída da seguinte forma: **Uma Prova P2 [(P2) – peso de 80%] e Trabalhos individuais ou em grupo 2 [(T2) – peso de 20%]**.

Independente das notas parciais **NP1** e/ou **NP2**, será aplicado uma avaliação de recuperação, onde os alunos poderão optar em realizar a recuperação ou não. Caso não optem pela realização da prova de recuperação, sua nota fica inalterada, valendo a nota parcial **NP1** e/ou **NP2** calculada acima. Caso optem pela realização da prova de recuperação, passa a valer a média como segue abaixo:

O aluno que optar em realizar a prova de recuperação **NP1**, fará uma nova avaliação denominada **RecNP1**, a qual será cobrado os conteúdos das avaliações **P1** e **T1**. Assim, a nota **NP1<sub>final</sub>** passa a ser calculada da seguinte forma:

$$NP1_{final} = (NP1 + RecNP1) / 2.$$

O aluno que optar em realizar a prova de recuperação **NP2**, fará uma nova avaliação denominada **RecNP2**, a qual será cobrado os conteúdos das avaliações **P2** e **T2**. Assim, a nota **NP2<sub>final</sub>** passa a ser calculada da seguinte forma:

$$NP2_{final} = (NP2 + RecNP2) / 2.$$

A média final (MF) será calculada da seguinte forma:

$$MF = [(NP1 \text{ ou } NP1_{final}) + (NP2 \text{ ou } NP2_{final})] / 2$$

Estará aprovado na disciplina o aluno que obtiver nota, com média final igual ou superior a 6,0 (seis) e frequência igual ou superior a 75%.

## 8. REFERÊNCIAS

## 8.1 BÁSICA

ALDABÓ, R. **Energia solar para produção de eletricidade**. 1. ed. São Paulo: Artliber, 2012. 232 p.

ESCUADERO LOPEZ, J. M. **Manual de energia eólica**. 2. ed. Madri: Mundi Prensa, 2008. 477 p.

FADIGAS, E. A. F. A. **Energia Eólica**. 1. ed. Barueri: Manole, 2011. 356 p.

VILLALVA, M. G.; GAZOLI, J. R. **Energia solar fotovoltaica: conceitos e aplicações (sistemas isolados e conectados à rede)**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012. 224 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 p.

NETO, M. R. B.; CARVALHO, P. **Geração de energia elétrica: fundamentos**. 1. ed. São Paulo: Érica, 2012. 160 p.

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.

## 8.3 SUGESTÕES

CEPEL-CRESESB, **Manual de Engenharia para Sistemas Fotovoltaicos**. Ed. especial. Rio de Janeiro: PRC-PRODEEM, 2004. 206 p.