



Universidade Federal de Santa Catarina  
Centro Tecnológico  
Departamento de Engenharia Mecânica



## PLANO DE ENSINO

Em caráter excepcional e transitório, para substituição do ensino presencial pelo ensino não presencial, enquanto durar a pandemia do novo coronavírus (COVID-19), em atenção à Portaria MEC No 544, de 16 de junho de 2020, à Resolução Normativa No 140/2020/CUn, de 21 de julho de 2020, à Portaria Normativa No 379/2020/GR, de 9 de novembro de 2020, e à Resolução N° 30/2020/CUn, de 1° de dezembro de 2020.

### EMC5489 – ENERGIAS RENOVÁVEIS

#### 1) Identificação

Carga horária: 54 horas-aula, das quais: Teóricas: 54 horas-aula.

Turma(s): Turma 10203

Nome do(s) professor: Júlio César Passos, Email: [julio.passos@ufsc.br](mailto:julio.passos@ufsc.br)

Período: 2º semestre de 2020

#### 2) Cursos

203 Engenharia Mecânica

214 Engenharia de Produção Mecânica

Demais os curso do CTC

#### 3) Requisitos

EMC5405

#### 4) Ementa

Fundamentos da Termodinâmica, considerando os seus principais aspectos históricos. Primeira lei e segunda lei para sistemas abertos e fechados. Entropia. Processos irreversíveis. Ementa: Origens da termodinâmica: aspectos históricos. Conceitos básicos. Reversibilidade e irreversibilidade. Primeira e Segunda leis. Entropia. Equilíbrio termodinâmico. Transições de fase.

#### 5) Objetivos

Geral:

Conhecer o panorama nacional e mundial da oferta de energia e de suas principais tecnologias, com destaque às energias renováveis.

Específicos:

Apresentar de forma crítica o panorama nacional e mundial da oferta de energia e de suas principais tecnologias, com destaque às energias renováveis para um desenvolvimento sustentável. Refletir sobre as novas exigências tecnológicas por maior eficiência energética diante da conjuntura atual em que o aquecimento global exige que as sociedades industriais considerem a questão ambiental tão relevante quanto a econômica. Será dada especial atenção a três fontes de energia renováveis: eólica, solar e biomassa.

## **6) Conteúdo Programático**

### 6.1 Introdução. (10 horas)

6.1.1 Um pouco da história das tecnologias de energia;

6.1.2 BEN – Balanço Energético Nacional, Matriz energética brasileira e sua comparação com a mundial;

6.1.3 A geração de energia elétrica e sua distribuição;

6.1.4 O papel das termelétricas na garantia da oferta de eletricidade no Brasil. Energia de reserva. Como flexibilizar a matriz energética brasileira. Futuro dos recursos.

### 6.2 Energia eólica. (13 horas)

6.2.1 A situação no Brasil e no mundo.

6.2.2 As experiências da Espanha, Alemanha, EUA, China;

6.2.3 Distribuição de Weibull.

6.2.4 Mapa eólico.

6.2.5 Camada limite atmosférica. Conceitos de aerodinâmica. Camada limite sobre um perfil de asa.

6.2.6 Rendimento de Betz.

6.2.7 Os modernos aerogeradores.

6.2.8 Curva de potência.

6.2.9 Fator de capacidade.

6.2.10 Utilização do programa WAsP.

6.2.11 Perspectivas futuras para a energia eólica.

### 6.3 Energia solar (12 horas)

6.3.1 Radiação solar.

6.3.2 Mapa solarimétrico.

6.3.3 Utilização termossolar

6.3.4 Geração fotovoltaica

6.3.5 Geração heliotérmica

6.4 Biomassa (6 horas)

6.4.1 Geração elétrica e biocombustíveis

6.5 As outras fontes de energia: combustíveis fósseis (carvão, óleo e energia nuclear).(2 horas)

6.6 Seminários apresentados pelos alunos (3 horas)

6.7 Palestras remotas, de convidados (4 horas)

6.8 Duração das provas (4 horas)

## 7) Metodologia

Os aspectos teóricos da disciplina serão abordados ao longo do semestre com **ferramentas síncronas**, em aulas expositivas, assim como com **ferramentas assíncronas**, através de leitura dos arquivos em PowerPoint que o docente já disponibilizou no MOODLE, além de artigos sobre energia que aparecem na mídia ou em revistas especializadas.

## 8) Avaliação

8.1 Será atribuído um conceito em função da participação em aula.

8.2 Duas provas (P1, P2) realizadas online, cada uma com peso 3.

8.3 Não haverá prova de recuperação.

As avaliações serão online, com supervisão. As questões estarão disponíveis às 13:30 h, na sexta-feira e as respostas, na forma de um texto escaneado, ou fotografado, deverão ser entregues no MOODLE (por upload) até às 16:00 h. O aluno deverá responder, individualmente, às questões das provas, com a consulta livre ao material disponibilizado do MOODLE.

A aprovação na disciplina pressupõe o cumprimento, com sucesso, das seguintes atividades:

8.4 Redação e apresentação de um trabalho escolhido de uma lista de temas apresentada pelo professor responsável pela disciplina, com PESO 1;

8.5 Leitura de um artigo publicado em periódico, escolhido pelo professor, em comum acordo com o aluno, e apresentação com arquivo em PowerPoint, para a turma. Elaboração de um resumo do artigo, com PESO 1.

8.6 Estudo dirigido sobre energia eólica, projeto de um parque, com o apoio de do software WASP (Wind Atlas Analysis and Application Program), PESO 1.

8.7 Estudo dirigido sobre energia solar concentrada, com o apoio do software SAM (System Advisor Model) do NREL (National Renewable Energy Laboratory), PESO 1

Observação: Não haverá prova ou qualquer atividade de recuperação, na disciplina.

### **9) Cronograma (DATAS A SEREM ANUNCIADAS)**

As **aulas síncronas** serão realizadas nas sextas-feiras, entre 13:30 e 16:00 h.

As duas **provas** serão realizadas nas seguintes datas: **XX/XX**.

### **10) Bibliografia Básica**

Passos, J. C. Notas de Aula em Energias Renováveis, Curso de Graduação em Engenharia Mecânica, UFSC, 2020. (O material será disponibilizado na forma de arquivos em PowerPoint no MOODLE)

### **11) Bibliografia Complementar**

- Amenedo, J.L.R., Gómez, S.A., Díaz, J.C.B., 2003, Sistemas Eólicos de Producción de Energía Eléctrica, Editorial Rueda.
- Dalmaz, A., Passos, J.C., 2007, Energia Eólica (texto parcial da dissertação de mestrado de Dalmaz, A., POSMEC-2007)
- De Juana, J. M., 2003, Energías Renovables para el desarrollo, ITES, Espanha.
- MME/EPE, Balanço Energético Nacional 2020 (Ano Base 2019), 2020, Empresa de Pesquisa Energética. (disponível em [www.ben.epe.gov.br](http://www.ben.epe.gov.br))

Artigos sobre história da termodinâmica (disponíveis no Moodle)

- Passos, J.C., Os experimentos de Joule e a primeira lei da termodinâmica, Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 31, n. 3, 3603-1 a 3603-8 (2009).
- Passos, J.C., Revista de Ensino de Engenharia, ABENGE, v. 22, 25-34 (2003),