



## UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL

### PLANO DE ENSINO

#### 1. IDENTIFICAÇÃO

**Curso:** Engenharia Ambiental

**Componente curricular:** Física II

**Fase:** 3<sup>a</sup>

**Ano/semestre:** 2014/1

**Número de créditos:** 4

**Carga horária – Hora-aula:** 72

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

**Professor:** Marcelo Dallagnol Alloy

**Atendimento ao Aluno:** A qualquer momento, desde que marcado com antecedência de 48 horas através do e-mail alloy.marcelo@gmail.com.

#### 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

Dinâmica das Rotações. Conservação do Momento Angular. Gravitação. Movimento Periódico. Mecânica dos Fluidos: Hidrostática e Hidrodinâmica. Ondas Mecânicas. Temperatura. Teoria Cinética dos Gases. Lei Zero da Termodinâmica. Primeira lei da Termodinâmica. Segunda Lei da Termodinâmica. Máquinas Térmicas.

#### 4. OBJETIVOS

##### 4.1. GERAL

Introduzir conhecimentos básicos de sistemas oscilatórios, fluidos e termodinâmica. Aplicar estes conhecimentos na análise e resolução de problemas práticos.

##### 4.2. ESPECÍFICOS

Compreender a cinemática e dinâmica das rotações. Compreender o significado de torque, momento de inércia e conservação do momento angular, bem como questões relacionadas a energia na rotação como trabalho e potência. Compreender o movimento harmônico simples e saber derivar a partir da Segunda Lei de Newton o movimento para alguns tipos de pêndulos. Entender o que é um fluido e saber relacionar de forma básica a densidade e a pressão. Compreender o princípio de Pascal e o princípio de Arquimedes. Saber aplicar a equação de Bernoulli em problemas simples. Saber diferenciar ondas mecânicas de ondas eletromagnéticas. Compreender os conceitos de comprimento de onda, frequência e velocidade da onda. Saber aplicar o princípio da superposição para ondas e compreender o fenômeno de interferência e ressonância. Compreender como se dá a propagação de ondas sonoras e entender os conceitos de

intensidade e nível do som. Saber aplicar o efeito Doppler para ondas sonoras. Compreender o conceito de temperatura e suas escalas de medição. Compreender e saber aplicar a Lei Zero da Termodinâmica. Compreender o conceito de calor. Compreender e saber aplicar a Primeira Lei da Termodinâmica. Entender os tipos de transmissão de calor. Saber explicar o que é um gás ideal. Entender o conceito de livre caminho médio. Entender o conceito de entropia e a Segunda Lei da Termodinâmica. Compreender os processos termodinâmicos do ciclo de Carnot. Compreender a eficiência de máquinas reais.

## 5. CRONOGRAMA E CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

| DATA ENCONTRO | CONTEÚDO   |
|---------------|--|
| 17/03/2014    | <b>Apresentação da disciplina: conteúdo, objetivos a serem alcançados, avaliações, metodologia e bibliografia utilizada. Revisão: cinemática da rotação.</b>   |
| 19/03/2014    | <b>Energia cinética rotacional. Momento de Inércia. Teorema dos eixos paralelos. Torque. Segunda Lei de Newton para a Rotação. Trabalho, potência e o teorema do trabalho energia cinética na rotação.</b> |
| 24/03/2014    | <b>Rolamento. Momento Angular.</b>   |
| 26/03/2014    | <b>Momento angular de um sistema de partículas. Conservação do momento angular. Exercícios.</b>  |
| 31/03/2014    | <b>Oscilações. Movimento Harmônico Simples. Movimento Harmônico Simples Angular. Energia no Movimento Harmônico Simples.</b>   |
| 02/04/2014    | <b>Pêndulo Simples. Pêndulo Físico.</b>  |
| 07/04/2014    | <b>Movimento Harmônico Simples e Movimento Circular Uniforme. Oscilador amortecido. Exercícios.</b>  |
| 09/04/2014    | <b>Avaliação 1.</b>  |
| 14/04/2014    | <b>Fluidos. Densidade. Pressão. Fluidos em repouso.</b>  |
| 16/04/2014    | <b>O Princípio de Pascal. O Princípio de Pascal e o Elevador Hidráulico. Exercícios.</b>   |
| 23/04/2014    | <b>O Princípio de Arquimedes. Fluidos Ideais em Movimento.</b>   |
| 28/04/2014    | <b>Equação da Continuidade. A Equação de Bernoulli.</b>  |
| 30/04/2014    | <b>Aplicações da Equação de Bernoulli.</b>   |
| 05/05/2014    | <b>Movimento Ondulatório. Ondas Mecânicas e Eletromagnéticas. Comprimento de Onda e Frequência.</b>  |
| 07/05/2014    | <b>Velocidade Escalar de Propagação de uma Onda. Velocidade Escalar da Onda numa Corda Esticada. Exercícios.</b>   |
| 12/05/2014    | <b>O Princípio da Superposição. Interferência de Ondas. Ondas Estacionárias e Ressonância. Exercícios.</b>   |
| 14/05/2014    | <b>Ondas Sonoras. Velocidade do Som. Intensidade e Nível do Som. Fontes Sonoras.</b>   |
| 19/05/2014    | <b>Batimentos. Efeito Doppler. Exercícios.</b>   |
| 21/05/2014    | <b>Avaliação 2.</b>  |
| 26/05/2014    | <b>Temperatura. A Lei Zero da Termodinâmica. O Ponto Triplo da Água. As Escalas Celsius, Fahrenheit e Kelvin. Expansão Térmica.</b>  |

|                   |  |
|-------------------|--|
|                   | <b>Exercícios.</b>   |
| <b>28/05/2014</b> | <b>Calor e a Primeira Lei da Termodinâmica. Capacidade Calorífica.</b>         |
| <b>02/06/2014</b> | <b>Calor Específico. Calores de Transformação.</b>                             |
| <b>04/06/2014</b> | <b>A Primeira Lei da Termodinâmica.</b>  |
| <b>09/06/2014</b> | <b>Casos Especiais da Primeira Lei da Termodinâmica. Transmissão de Calor.</b> |
| <b>11/06/2014</b> | <b>Avaliação 3.</b>  |
| <b>16/06/2014</b> | <b>Teoria Cinética dos Gases. Livre Caminho Médio.</b>                         |
| <b>18/06/2014</b> | <b>Gases Ideais. Exercícios.</b>   |
| <b>23/06/2014</b> | <b>Calores Específicos de um Gás Ideal.</b>                                    |
| <b>25/06/2014</b> | <b>Expansão Adiabática de um Gás Ideal.</b>                                    |
| <b>30/06/2014</b> | <b>Entropia. Segunda Lei da Termodinâmica.</b>                                 |
| <b>02/07/2014</b> | <b>Máquinas Térmicas.</b>  |
| <b>07/07/2014</b> | <b>Refrigeradores. Máquina Térmica Ideal. Exercícios.</b>                      |
| <b>09/07/2014</b> | <b>O Ciclo de Carnot.</b>  |
| <b>14/07/2014</b> | <b>O Ciclo de Carnot. A Eficiência das Máquinas Reais.</b>                     |
| <b>16/07/2014</b> | <b>Variações de Entropia para Processos Irreversíveis.</b>                     |
| <b>21/07/2014</b> | <b>Avaliação 4.</b>  |

## **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 físicos e matemáticos. 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 e elaboração de trabalhos escritos. A média final (MF) será dada pela composição das notas parciais NP1 e NP2. Cada nota parcial será composta de duas provas e um trabalho. Podemos expressar NP1 e NP2 da seguinte forma:

$$NP1=0.8(A1+A2)/2.0+0.2T1,$$

$$NP2=0.8(A3+A4)/2.0+0.2T2,$$

onde A1, A2, A3 e A4 são provas escritas e T1 e T2 são trabalhos. Para o cálculo da média final, basta fazer a média aritmética simples entre a NP1 e a NP2:

$$MF=(NP1+NP2)/2.$$

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

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

Para os alunos que ficaram com MF inferior a 6,0, ou para aqueles que desejam aumentar a nota haverá duas reavaliações:

1. Reavaliação com o conteúdo das duas primeiras provas A1 e A2, que chamaremos de RNP1;
2. Reavaliação com o conteúdo das duas últimas provas A3 e A4, que chamaremos de RNP2.

Caso RNP1 seja maior que a média aritméticas das duas primeiras provas, RNP1 será usada para calcular a NP1:

$$NP1=0.8RNP1+0.2T1.$$

Caso contrário, a média das duas primeiras provas permanecerá para o cálculo da NP1 conforme seção anterior. Caso RNP2 seja maior que a média aritméticas das duas últimas provas, RNP2 será usada para calcular a NP2:

$$NP2=0.8RNP2+0.2T2.$$

Caso contrário, a média aritmética das duas últimas provas permanecerá para o cálculo da NP2 conforme seção anterior.

## 8. REFERÊNCIAS

### 8.1 BÁSICA

1. FREEDMAN, R. A.; YOUNG, H. D. FÍSICA II: Termodinâmica e Ondas. 12. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2008. 2 v.
2. SERWAY, R. A.; JEWETT JR., J. W. Princípios de Física: Movimento ondulatório e Termodinâmica. São Paulo: Cengage Learning, 2005. 2 v.
3. TIPLER, P. A.; MOSCA, G. Física Para Cientistas e Engenheiros. 6. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009. 1 v.
4. WALKER, J.; HALLIDAY, D.; RESNICK, R. Fundamentos de Física: Gravitação, Ondas e Termodinâmica. 8 ed. Rio de Janeiro: LTC, 2011. 2 v.

### 8.2 COMPLEMENTAR

1. FEYNMAN, R. P.; LEIGHTON, R. B.; SANDS, M. Lições de física de Feynman. Porto Alegre: Bookman, 2008. 1 v.
2. NUSSENZVEIG, H. M. Curso de física básica 2: Fluidos, Oscilações e Ondas Calor. 4. ed. São Paulo: Edgard Blucher, 2002. 2 v.

### 8.3 SUGESTÕES

- ALONSO, M. S. e FINN, E. S., Ed.E. Blücher, São Paulo, 1972.

---

Marcelo Dallagnol Alloy - Professor

---

Mauro Leandro Menegotto – Coordenador

**24 de março de 2014**