



## PLANO DE ENSINO

|              |                      |               |    |
|--------------|----------------------|---------------|----|
| <b>CURSO</b> | Engenharia Ambiental | <b>MATRIZ</b> | 03 |
|--------------|----------------------|---------------|----|

|                            |   |
|----------------------------|---|
| <b>FUNDAMENTAÇÃO LEGAL</b> | Resolução n.º 92/2007 – COEPP de 19 de outubro de 2007, Portaria de Autorização MEC n.º 393, de 20 DE ABRIL DE 2010. Portaria de Reconhecimento INEP/MEC, n.º 270, de 13 de dezembro de 2012. |
|----------------------------|---|

| DISCIPLINA/UNIDADE CURRICULAR | CÓDIGO | PERÍODO | CARGA HORÁRIA (horas) |    |       |
|-------------------------------|--------|---------|-----------------------|----|-------|
|                               |        |         | AT                    | AP | Total |
| Física 1                      | FIS61A | 1       | 45                    | 30 | 75    |

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas.

|                      |   |
|----------------------|---|
| <b>PRÉ-REQUISITO</b> | Não há                                    |
| <b>EQUIVALÊNCIA</b>  | FI12A, FI42A, FI52A, FI71A, FI82A e FI92A |

### OBJETIVOS

Capacitar o aluno na compreensão e aprofundamento dos conceitos de mecânica clássica com auxílio de vetores e do cálculo diferencial e integral, levando às leis fundamentais de conservação da energia, do momento linear e do momento angular.

### EMENTA

Sistemas de unidades; análise dimensional; teoria de erros; vetores; cinemática; três leis de Newton; lei de conservação da energia; sistemas de partículas; colisões; movimento de rotação; conservação do momento angular; Atividades de laboratório.

### CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

| ITEM | EMENTA                         | CONTEÚDO   |
|------|--------------------------------|--|
| 1    | Sistemas de unidades           | Medindo grandezas; O sistema internacional de unidades; Mudança de unidades; Comprimento; Tempo e Massa.   |
| 2    | Análise dimensional            | Análise dimensional.   |
| 3    | Teoria de erros                | Algarismos significativos; Variáveis estatísticas; Propagação de erros. Aula prática: medidas.   |
| 4    | Vetores                        | Vetores e escalares; Vetores unitários; Adição de vetores através de suas componentes; Multiplicação de vetores  |
| 5    | Cinemática                     | Velocidade média e velocidade instantânea; Aceleração média e aceleração instantânea; Movimento de projéteis; Movimento circular uniforme; Movimento relativo. Aula prática: lançamentos       |
| 6    | Três Leis de Newton            | As 3 leis de Newton e aplicações.  |
| 7    | Lei de conservação da energia  | Energia cinética; Trabalho; Energia potencial; Forças conservativas; Energia mecânica; Conservação da energia. Aula prática: coeficiente de atrito estático e cinético, dissipação de energia. |
| 8    | Sistemas de partículas         | Centro de massa; Momento linear.   |
| 9    | Colisões                       | Colisão e impulso; Colisões inelásticas e elásticas. Aula prática: colisões de bolinhas de bilhar.   |
| 10   | Movimento de rotação           | Variáveis de rotação; Momento de inércia; Torque. Aula prática: determinação do momento de inércia.  |
| 11   | Conservação do momento angular | Energia cinética de rolamento; Momento angular; Conservação do momento angular. Aula prática: giroscópio.  |
| 12   | Atividades de laboratório      | Em paralelo às atividades teóricas descritas acima.  |

|                  |              |
|------------------|--------------|
| <b>PROFESSOR</b> | <b>TURMA</b> |
| Alcides Goya     | EA11/EA12    |

| ANO/SEMESTRE | CARGA HORÁRIA (aulas) |    |     |    |      |       |
|--------------|-----------------------|----|-----|----|------|-------|
|              | AT                    | AP | APS | AD | APCC | Total |
| 2017/2       | 57                    | 38 | 5   |    |      | 100   |

AT: Atividades Teóricas, AP: Atividades Práticas, APS: Atividades Práticas Supervisionadas, AD: Atividades a Distância, APCC: Atividades Práticas como Componente Curricular.

| DIAS DAS AULAS PRESENCIAIS           |         |       |        |        |       |        |
|--------------------------------------|---------|-------|--------|--------|-------|--------|
| Dia da semana                        | Segunda | Terça | Quarta | Quinta | Sexta | Sábado |
| Número de aulas no semestre (ou ano) |         | 95    |        |        |       |        |

| PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO) |  |                 |
|--|--|-----------------|
| Dia/Mês ou Semana ou Período                 | Conteúdo das Aulas   | Número de Aulas |
| 08/08  | Recepção de calouros   | 3               |
| 08/08  | Recepção de calouros   | 2               |
| 15/08  | Teste concepção newtoniana, Cinemática unidimensional              | 3               |
| 15/08  | Divisão de grupos, Introdução ao laboratório com início de medidas | 2               |
| 22/08  | Cinemática unidimensional/Cinemática vetorial                      | 3               |
| 22/08  | Exp 1a: Medidas I  | 2               |
| 29/08  | Cinemática vetorial  | 3               |
| 29/08  | Exp 1b: Medidas II   | 2               |
| 05/09  | Exercícios de Cinemática /AP1                                      | 3               |
| 05/09  | Exp A: Movimento Retilíneo   | 2               |
| 12/09  | Leis de Newton /AP2  | 3               |
| 12/09  | Exp B: Lançamentos   | 2               |
| 19/09  | Forças de Atrito /AP3  | 3               |
| 19/09  | Exp C: Leis de Newton  | 2               |
| 26/09  | Trabalho e Energia   | 3               |
| 26/09  | Exp D: Dissipação de energia                                       | 2               |
| 03/10  | Trabalho e Energia /AP4  | 3               |
| 03/10  | Aprendizagem com relatórios  | 2               |
| 10/10  | Centro de Massa, colisões /AP5                                     | 3               |
| 10/10  | Exp E1: Colisões   | 2               |
| 17/10  | Momento de Inércia /AP6  | 3               |
| 17/10  | Exp E2: Colisões   | 2               |
| 24/10  | SEI / relatórios   | 3               |
| 24/10  | SEI / relatórios   | 2               |
| 31/10  | Momento de Inércia / AP7   | 3               |
| 31/10  | Exp F1: Momento de Inércia   | 2               |
| 07/11  | Torque e Rolamentos  | 3               |
| 07/11  | Exp F2: Torque e Conservação Momento Angular                       | 2               |
| 14/11  | Conservação do Momento Angular                                     | 3               |
| 14/11  | Aprendizagem com relatórios  | 2               |
| 21/11  | Avaliação P  | 3               |
| 21/11  | Exercícios de revisão  | 2               |
| 28/11  | Aprendizagem com avaliação   | 3               |
| 28/11  | Exercícios de revisão  | 2               |
| 05/12  | Avaliação 2ª chamada ou recuperação                                | 3               |
| 05/12  | Exercícios de revisão  | 2               |
| 12/12  | Avaliação oral   | 3               |

| PROGRAMAÇÃO E CONTEÚDOS DAS AULAS (PREVISÃO) |                       |                 |
|--|-----------------------|-----------------|
| Dia/Mês ou Semana ou Período                 | Conteúdo das Aulas    | Número de Aulas |
| 12/12  | Atendimento de alunos | 2               |

### PROCEDIMENTOS DE ENSINO

#### AULAS TEÓRICAS

Nas aulas teóricas serão formadas 12 equipes, as mesmas do laboratório. Apesar de uma parte do conteúdo ser desenvolvido através de aulas expositivas, usando lousa e recursos multimídia, a maior parte será desenvolvida através do Método Cooperativo de Aprendizagem Jigsaw.

#### AULAS PRÁTICAS

Além das aulas de laboratório, o cronograma prevê aulas práticas utilizando o processo de Aprendizagem por Investigação. Serão formadas 6 equipes (A-F), cada equipe em média com 4 alunos.

#### ATIVIDADES PRÁTICAS SUPERVISIONADAS

O professor acompanhará ao longo do semestre o planejamento, elaboração e relatório dos projetos experimentais. As atividades práticas serão distribuídas na primeira semana e serão cobradas ao longo do semestre, começando pela quarta semana.

#### ATIVIDADES A DISTÂNCIA

#### ATIVIDADES PRÁTICAS COMO COMPONENTE CURRICULAR

### PROCEDIMENTOS DE AVALIAÇÃO

- Cada discente poderá receber até 3,0 (três) pontos na avaliação parcial (AP), que estarão distribuídas ao longo do semestre conforme a programação acima. Cada avaliação valerá 0,5 (meio) ponto e a nota AP será obtida pela soma simples das seis melhores notas:  $AP = (AP1 + AP2 + \dots + AP6)$ .

- Cada equipe poderá receber até **1,0 (um) ponto** pelo trabalho cooperativo nas aulas teóricas: **NE** (Nota da Equipe). Cada equipe deverá apresentar **um caderno da equipe** com teoria e exercícios resolvidos que será avaliado pelo professor periodicamente. A equipe deve revezar o relator.

- Cada equipe deverá fazer um relatório e uma lista de exercícios para cada experimento e apresentar ao professor nos dias estabelecidos. A equipe deve revezar o relator. Cada relatório valerá 1,0 (um) ponto e a nota R dos relatórios será obtida pela média aritmética dos relatórios:  $R = (R1 + R2 + R3 + \dots + RN)/N$ .

- Cada aluno poderá receber até 1,0 (um) ponto pela Atividade Prática Supervisionada **APS** que consistirá no desenvolvimento e apresentação em equipe de um experimento.

- Cada discente poderá receber até 1,0 (um) ponto pela participação ativa (**PA**) ao longo do semestre: presença, liderança na equipe, ajuda aos colegas, perguntas e comentários interessantes, etc.

- Haverá uma prova escrita (**PE**) valendo 3,0 (três) pontos, prevista para o dia 21 de novembro, sobre a segunda metade do conteúdo desenvolvido até esta data.

- A nota final (NF) do aluno será composta do seguinte modo:  $NF = AP + NE + R + APS + PA + PE$ .

\* Haverá uma prova de recuperação apenas para a nota PE no final do semestre e uma avaliação oral, no último dia de aula, para aqueles que quase atingiram a média mínima para a aprovação. O conteúdo da prova de recuperação será correspondente ao da prova PE e substitui a nota da prova PE. O conteúdo da avaliação oral será correspondente às deficiências que cada discente apresentou na PE ou na recuperação.

### REFERÊNCIAS

#### Referências Básicas:

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física**. Vol. 1 - Mecânica, 349 pp. 8a Edição. Livros Técnicos e Científicos, 2009. ISBN 9788521616054 (v.1) (18 ex.).

SEARS, Francis; YOUNG, Hugh D.; FREEDMAN, Roger A.; ZEMANSKY, Mark W.; **Física 1 – Mecânica**, 403 pp. 12a Edição, Addison Wesley, 2008. ISBN 9788588639300 (v.1) (35 ex.).

WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física** Halliday & Resnick. Vol 1 – Mecânica, 340 pp 9a edição. Livros Técnicos e Científicos, 2012. ISBN 9788521619031 (v.1) (27 ex.).

#### Referências Complementares:

**E-física Ensino de Física on-line**, disponível no endereço <http://efisica.if.usp.br/mecanica/universitario/>

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; WALKER, Jearl. **Fundamentos de Física** - Vol. 1 – Mecânica, 356 pp 7a Edição. Livros Técnicos e Científicos, 2006. ISBN 8521614845 (v.1) (3 ex.).

HALLIDAY, David; RESNICK, Robert; KRANE, Kenneth S. **Física 1**, 368 pp., 5a Edição. Livros Técnicos e Científicos, 2003. ISBN 8521613520 (v.1) (7 ex.).

NUSSENZVEIG, H. Moysés. **Curso de Física Básica** – Vol. 1, 328 pp. 4a Edição. Editora Edgard Blucher, 2002. ISBN 9788521202981 (v.1) (7 ex.).

TIPLER, Paul A **Física: para Cientistas e Engenheiros** – Vol. 1, 759 pp., 6 a Edição. Livros Técnicos e Científicos, 2009. ISBN 9788521617105 (v.1) (27 ex.).

### ORIENTAÇÕES GERAIS

Considerar-se-á aprovado por média, o aluno que tiver frequência igual ou superior a 75% (setenta e cinco por cento) e média parcial igual ou superior a 6,0 (seis), consideradas todas as avaliações previstas no plano de ensino da disciplina.

---

Assinatura do Professor

---

Assinatura do Coordenador do Curso