

Campus: São José dos Campos		
Curso (s): Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia		
Unidade Curricular (UC): Fenômenos Mecânicos		
Unidade Curricular (UC): <i>Mechanical Phenomena</i>		
Unidade Curricular (UC): <i>Mecânicos Experimentales</i>		
Código da UC: 4369		
Docente Responsável/Departamento: Ana Maria do Espírito Santo Slapnik/ICT		Contato (e-mail): amesanto@unifesp.br
Docente (s) Colaborador/a (es/as)/Departamento (s):		Contato (e-mail): [opcional]
Ano letivo: 2022	Termo: 2	Turno/Turma: Noturno/A/B
Nome do Grupo/Módulo/Eixo da UC: Não se aplica		Idioma predominante em que a UC será oferecida: (x) Português () English () Español () Français () Libras () Outro:
UC: (X) Fixa () Eletiva () Optativa	Oferecida como: (x) Disciplina () Módulo () Estágio () Outro:	Oferta da UC: (X) Semestral () Anual
Ambiente Virtual de Aprendizagem: (X) Moodle () Classroom () Outro: () Não se aplica		
Pré-Requisito (s) - Indicar Código e Nome (s) da (s) UC: Não há		
Carga horária total (em horas): 72		
Carga horária teórica (em horas): 72	Carga horária prática (em horas):	Carga horária de extensão (em horas, se houver):
Se houver atividades de extensão, indicar código e nome do projeto ou programa vinculado na Pró-Reitoria de Extensão e Cultura (ProEC):		
Ementa: Medidas e Unidades. Leis de Movimento. Aplicações das leis de Newton. Trabalho e energia. Momento. Sistemas de partículas.		
Conteúdo programático: 1. Introdução 1.1. Medidas e Unidades 1.2. Quantidades Fundamentais em Mecânica 1.3. Sistemas de Unidades 1.4. Unidades derivadas e dimensões 1.5. Sistemas de coordenadas 1.6. Definições básicas: Velocidade e Aceleração 2. Leis de Movimento 2.1. Lei da Inércia e Massa 2.2. Segunda Lei de Newton 2.3. Terceira Lei de Newton 2.4. Princípio da relatividade clássica		

3. Aplicações das Leis de Newton
 - 3.1. Movimento translacional e as transformações de Galileu.
 - 3.2. Movimento sob força constante: Movimento retilíneo. Composição de velocidades e acelerações.
 - 3.3. Movimento relativo.
 - 3.4. Movimento curvilíneo. Aceleração tangencial e normal.
 - 3.5. Movimento Circular Uniforme: Velocidade e Aceleração Angular.
 - 3.6. Vetores no movimento circular.
 - 3.7. Força resultante.
 - 3.8. Equilíbrio.
 - 3.9. Forças de atrito.
 - 3.10. Forças viscosas.
 - 3.11. Sistemas com massas variáveis.
4. Trabalho e Energia
 - 4.1. Definição: Trabalho e energia.
 - 4.2. Teorema trabalho-energia cinética.
 - 4.3. Forças conservativas e energia potencial.
 - 4.4. Potencial da mola e potencial gravitacional.
 - 4.5. Relação entre força e energia potencial.
 - 4.6. Conservação da energia.
 - 4.7. Potência.
 - 4.8. Forças conservativas e não conservativas.
 - 4.9. Dissipação da energia.
5. Movimento gravitacional e Leis de Kepler
 - 5.1. A lei da gravitação.
 - 5.2. Energia potencial gravitacional.
 - 5.3. Energia e movimento orbital.
 - 5.4. Potencial e campo gravitacional.
 - 5.5. Leis de Kepler: Lei das órbitas, lei das áreas e lei dos períodos.
6. Momento
 - 6.1. Momento linear.
 - 6.2. Conservação do Momento.
 - 6.3. Colisões.
 - 6.4. Momento angular: Torque e momento de inércia.
 - 6.5. Conservação do momento angular.
 - 6.6. Forças centrais.
7. Sistemas de Partículas:
 - 7.1. Movimento do centro de massa.
 - 7.2. Massa reduzida.
 - 7.3. Centro de massa e centro de gravidade.
 - 7.4. Momento angular de um sistema de partículas.
 - 7.5. Momento angular orbital e spin.
 - 7.6. Momento angular de um corpo rígido.
 - 7.7. Rotação e oscilação de um corpo rígido.
 - 7.8. Equilíbrio de um corpo rígido.
 - 7.9. Energia cinética de um corpo rígido.
 - 7.10. Conservação da energia num sistema de partículas.

Objetivos:

Gerais:

Oferecer uma apresentação lógica e quantificada da mecânica, com ênfase na dinâmica e nas conseqüentes leis de conservação. Possibilitar a compreensão de seu significado teórico e reconhecer seus fundamentos experimentais. Ressaltar os conceitos fundamentais da mecânica e sua utilidade nos diversos ramos da ciência básica como química, engenharia e biologia. Desenvolver habilidades para manipular a matemática requerida para expressar os conceitos envolvidos.

Específicos:

- Entender a mecânica de forma integrada e visualizar um problema em diferentes perspectivas;
- Descrever problemas mecânicos relacionados ao movimento e equilíbrio através do uso das leis da mecânica;
- Relacionar os conceitos fundamentais da mecânica com aplicações em áreas adjacentes;
- Empregar ferramentas básicas de cálculo diferencial e integral na resolução de problemas práticos;

- Assimilar o significado teórico das leis e princípios de conservação e suas bases experimentais, concebendo a inter-relação entre teoria e experimento.

Metodologia de ensino:

Aulas expositivas; demonstração e desenvolvimento conceituais, apresentação e discussão de situações-problema, listas de exercícios.

Mini-projetos de aplicação tecnológica da Mecânica a partir de Estudos Dirigidos (Presencial e a Distância – Moodle).

Video-aulas conceituais assíncronas - Verve Científica (docentes Unifesp) - para consolidação do conteúdo de forma áudio-visual.

Utilização de aplicativos de simulações experimentais que demonstrem e abordem os aspectos teóricos tratados em aula.

Avaliação:

Três provas teóricas:

MP: Média aritmética das notas das provas P1, P2 e P3

$$MP = (P1 + P2 + P3) / 3$$

Três atividades (grupo) em simuladores empíricos para determinação de Leis Fundamentais da Mecânica:

ME: Média aritmética das notas de atividades em simuladores empíricos

$$ME = (E1 + E2 + E3) / 3$$

Uma apresentação (grupo) de mini-projeto formato Pitch

$$\text{Média na UC} = (MP) * 0.6 + (ME) * 0.2 + (MS) * 0.2 \text{ (Pitch)}$$

Critério de aprovação: (Regimento da ProGrad)

“Art. 91. Nos casos de UC cujo aproveitamento é definido por nota, além de cumprir a frequência mínima, os estudantes que obtiverem:

I - nota inferior a 3,0 (três) estarão reprovados, sem direito a Exame;

II - nota entre 3,0 (três) e 5,9 (cinco inteiros e nove décimos) terão que se submeter a Exame;

III - nota igual ou maior que 6,0 (seis) estarão automaticamente aprovados.

Art. 92. No caso de o estudante realizar Exame, a nota final para sua aprovação na UC deverá ser igual ou maior a 6,0 (seis) e seu cálculo obedecerá a seguinte fórmula:

$$\text{Nota final} = (\text{Média da UC} + \text{Nota do Exame}) / 2$$

Bibliografia:

Básica:

1. Paul A. Tipler, Física para cientistas e engenheiros, v.1, 6ª ed., Livros Técnicos e Científicos

Editora.

2. David Halliday, Robert Resnick e Jearl Walker, Fundamentos de Física, v.1, 8ª ed., Livros

Técnicos e Científicos Editora.

3. Raymond A. Serway e John W. Jewett, Jr., Principios de Física, v.1, Editora Thonsom.

Complementar:

1. Nussenveig, Moysés, Curso de Física Básica:v.2, 4a. Ed., Edgard Blücher.

2. Alonso, M., Finn, E., Física Um curso Universitário, v.1, Edgard Blücher.

3. R. Feynman, Lectures on Physics, v.1, Addison Wesley.

4. C. Kittel, W. D. Knight e M. A. Ruderman, Mecânica, Curso de Física de Berkeley vol. 1, Edgard Blucher (1970).

5. M. Fishbane, S. Gasiorowicz e S. T. Thorton, Physics for Scientists and Engineers, 2a ed., Prentice Hall (1996)

Cronograma:

Semana 1 (06 e 08/09): Apresentação da UC;

Grandezas Físicas e Sistemas de Unidades.

Semana 2 (13 e 15/09): Sistemas de medidas de grandezas físicas empiricamente:

- Estatística em coleta de dados
- Algarismos Significativos
- Erros e propagação dos erros.
- Atividades

Semana 3 (20 e 22/09): Sistemas de coordenadas e Vetores.

- Vetores e soma vetorial
- Propriedades de vetores
- Produto escalar de vetores - definição
- Propriedades do produto escalar
- Produto vetorial de vetores - definição
- Aplicação do produto vetorial

Semana 4 (27 e 29/09): Cinemática:

- Posição e deslocamento
- Velocidade média e Interpretação geométrica da velocidade média
- Velocidade instantânea e Interpretação geométrica da velocidade instantânea
- Aceleração média e aceleração instantânea
- Equações da cinemática

Semana 5 (04 e 06/10): Queda livre - definição e equações:

- Obtenção por integração das equações de movimento com aceleração constante
- Movimento com aceleração variável - dedução das equações de movimento
- Atividades

Semana 6 (11 e 13/10): Movimento em 2 e 3 dimensões:

- Aceleração instantânea e média, em 2 ou 3 dimensões
- Cálculo das acelerações instantânea e média
- Componentes radial e tangencial do vetor aceleração
- Movimento de projétil: alcance e altura máximos; alturas inicial e final diferentes
- Movimento circular uniforme
- Velocidade relativa em uma dimensão
- Velocidade relativa em mais dimensões

Semana 7 (18 e 20/10): Semana de Ciência e Tecnologia (aulas suspensas/dias letivos)

Semana 8 (25 e 27/10):

- Prova 1 (25/10)

Força (27/10)

- Soma das forças
- Diagrama de corpo livre (DCL)
- Atividades

Semana 9 (01 e 03/11): Dinâmica e Aplicações das Leis de Newton

- Primeira lei de Newton
- Referencial Inercial
- Segunda lei de Newton
- Terceira lei de Newton
- Equilíbrio estático
- Dinâmica do movimento
- Força de atrito
- Movimento circular

Semana 10 (08 e 10/11): Trabalho e Energia Cinética

- Trabalho de uma Força Constante
- Energia Cinética e Teorema TrabalhoEnergia
- Trabalho de uma força variável (elástica)
- Trabalho ao longo de uma linha curva
- Potência
- Atividades

Semana 11 (17/11): Conservação de Energia

- Energia Potencial
- Energia Potencial Gravitacional e Conservação da energia
- Trabalho ao longo de uma linha curva
- Energia Potencial Elástica
- Energia Potencial Total - Elástica + Gravitacional

Semana 12 (22 e 24/11):

- Equação GERAL da Conservação da Energia Mecânica Total
- Forças Conservativas
- Relação entre a Força e a Energia Potencial (1D e 3D)
- Diagramas de Energia Potencial
- Atividades

Semana 13 (29/11 e 01/12):

- Prova 2 (29/11)

Conservação do Momento Linear (01/12):

- Momento Linear
- Teorema Impulso-Momento Linear
- Impulso - definição e análise gráfica
- Enunciado da conservação do Momento Linear
- Atividades

Semana 14 (06 e 08/12)

Colisões (06/12):

- Colisões Inelásticas
- Colisões Elásticas
- Colisões em termos da velocidade relativa
- Centro de massa (definição e dinâmica)

Cinemática Rotacional (08/12):

- Posição, direção e sentido da velocidade angular
- Aceleração angular
- Equações da cinemática rotacional
- Relações entre Cinemáticas Linear e Rotacional

Semana 15 (13 e 15/12):

- Energia na Rotação
- Centro de Massa
- Movimento de um corpo rígido
- Energia potencial para massas distribuídas.
- Atividades

Semana 16 (20 e 22/12): Momento de Inércia e Rotação:

- Teorema dos Eixos Paralelos
- Momento de Inércia por integração
- Grandezas na Rotação
- Torque
- Segunda lei de Newton para rotação
- Rotação em torno de um eixo móvel
- Rolamento e sua dinâmica

Semana 17 (03 e 05/01):

- Trabalho na rotação
- Teorema Trabalho Energia Cinética
- Potência
- Momento angular de um corpo rígido
- Conservação do Momento Angular
- Atividades

Semana 18 (10 e 12/01):

- Equilíbrio Estático: Condições de equilíbrio e Centro de Gravidade (10/01)
- Prova 3 (12/01)

Semana 19 (17 e 19/01):

- Reposição das atividades perdidas e atividades bônus(17/01)
- EXAME (19/01)

Semana 20 (24 e 26/01): Encerramento do Curso.