

## OSCILAÇÕES E ONDAS (80h)

Tipo	Carga Horária			Pré-requisito	Créditos	Semestre
	TEORIA	PRÁTICA	PCC			
Optativa	80			Cálculo Diferencial e Integral III e Mecânica Básica III	80	6

### EMENTA

Oscilações Harmônicas Simples. Oscilações Harmônicas Amortecidas. Oscilações Harmônicas Forçadas. Oscilações Harmônicas Amortecidas e Forçadas. Ondas mecânicas. Ondas progressivas em uma corda e análise de Fourier. Ondas harmônicas em uma corda (uma dimensão): reflexão, transmissão, interferência, ondas estacionárias, batimentos. Ondas em mais dimensões. O som: reflexão, refração, interferência e efeito Doppler. Ondas eletromagnéticas.

### OBJETIVOS

- Compreender o movimento harmônico simples e sua equação fundamental do ponto de vista de uma equação diferencial linear homogênea de segunda ordem;
- Aplicar a equação do movimento harmônico simples à problemas práticos como o sistema massa-mola, o pêndulo simples, o pêndulo físico e o pêndulo de torção;
- Entender o problema do movimento harmônico amortecido do ponto de vista prático e do ponto de vista da análise matemática da sua equação bem como o problema do movimento harmônico forçado;
- Compreender o problema do harmônico amortecido e forçado do ponto de vista prático e da análise matemática da sua equação diferencial heterogênea de segunda ordem;
- Aprender o conceito de ondas mecânicas e suas diferentes formas;
- Desenvolver o problema da propagação unidimensional de uma onda progressiva em uma corda por meio da mecânica newtoniana;
- Fazer a análise harmônica de ondas unidimensionais que se propagam em cordas;
- Entender alguns efeitos ondulatórios que podem surgir como o batimento e a ressonância;
- Definir o som como uma onda longitudinal, suas características e alguns efeitos tal como o Efeito Doppler;
- Definir uma onda eletromagnética e mostrar, a partir das equações de Maxwell, as

equações de onda dos campos Elétrico e Magnético, mostrando suas semelhanças e diferenças em relação à equação de onda unidimensional que se propaga em uma corda;

## **PROGRAMA**

6. Oscilador harmônico simples: oscilações harmônicas e exemplos de aplicações (pêndulo de torção, pêndulo simples, pêndulo físico e oscilações de duas partículas), movimento harmônico simples e movimento circular uniforme, superposição de movimentos harmônico simples.
7. Oscilações amortecidas e forçadas: oscilações amortecidas (casos subcrítico, supercrítico e crítico), oscilações forçadas e ressonância, oscilações forçadas amortecidas, balanço de energia nestas oscilações e oscilações acopladas.
8. Ondas: o conceito de onda, ondas em uma dimensão, ondas longitudinal e transversal, ondas progressivas, ondas harmônicas, equação de ondas unidimensional, equação das cordas vibrantes, intensidade de uma onda, interferência de ondas, reflexão de onda, modos normais de vibração e movimento geral da corda.
9. Som: natureza do som, ondas sonoras, ondas sonoras harmônicas, sons musicais, altura, timbre, fontes sonoras, ondas em mais dimensões, ondas esféricas e cilíndricas, o princípio de Huygens, reflexão e refração de ondas, interferência de ondas em mais de uma dimensão, efeito Doppler.
10. Ondas Eletromagnéticas: características e meios de propagação, equação de onda eletromagnética, espectro eletromagnético e efeitos de difração, interferência.

## **METODOLOGIA DE ENSINO**

- Aulas expositivas e dialógicas;
- Recursos audiovisuais (como vídeos de experimentos ou fenômenos relacionados à disciplina);
- Demonstrações experimentais dos movimentos e fenômenos relacionados a disciplina.
- Exercícios e Problemas.

## **RECURSOS**

- Sala de Aula;
- Quadro branco e pincéis;
- Recursos audiovisuais (para demonstração de experimentos ou fenômenos

relacionados à disciplina);

- Acesso à Internet para utilização de laboratórios virtuais relacionados ao tema e que estão disponíveis em plataformas online;

## **AVALIAÇÃO**

A avaliação se dará de forma contínua e processual através de:

1. Provas escritas que medem o grau de desenvolvimento dos alunos em relação à matemática e a física envolvidas;
2. Trabalho individual (como por exemplo, listas de exercícios, problemas e resumos);
3. Trabalho em grupo (como por exemplo, montagem de experimentos de baixo custo, apresentação de seminários e etc);
4. Cumprimento dos prazos estabelecidos pelo docente;
5. Participação em sala de aula.

A frequência é obrigatória, respeitando os limites de ausência previstos em lei (que equivale a 25% da carga horária da disciplina)

## **BIBLIOGRAFIA BÁSICA**

NUSSENZVEIG, H. M. **Curso de Física Básica**. Vol. 4, 1ª Edição. Editora Edgar Blücher, São Paulo, 2011.

HALLIDAY, D.; RESNICK, R.; KRANE, K. S. **Física 4**. Editora LTC, 2012.

SERWAY, RAYMOND A, JEWETT, JOHN W. Jr. **Princípios de Física: movimento ondulatório e termodinâmica**. 1ª Edição. Editora Cengage Learning, 2012.

CHAVES, ALAOR. **Física Básica: Gravitação, fluidos, ondas, termodinâmica**. Editora LTC, 2007.

## **BIBLIOGRAFICA COMPLEMENTAR**

LUIZ, ADIR MOYSÉS. **Física 2: gravitação, ondas e termodinâmica – teoria e problemas resolvidos**. Editora Livraria da Física, 2007.

LUIZ, ADIR MOYSÉS. **Física 4: ótica e física moderna – teoria e problemas resolvidos**. Editora Livraria da Física, 2009.

MARCELO ALONSO, EDWARD J. FINN. **Física: um curso universitário**. Vol. II. Editora Edgard Blücher, 2011.

**Coordenador do Curso**

**Diretor de Ensino**