

Proposta de disciplina do PPGFis
FIP10201 - Física Matemática E Geral: Tópicos Avançados Em Física Teórica

- **Semestre:** 2023/1
 - **Carga horária semanal:** 4
 - **Créditos:** 4
 - **Pré-requisitos:** NENHUM
 - **Professor/Responsável:** Fernando Haas
-

Súmula

Métodos de teoria de perturbação em Matemática Aplicada. Sólitons e estruturas não lineares gerais em meios complexos dispersivos.

Objetivos

Oportunizar o estudo de tópicos diversos em Física Teórica, envolvendo diferentes áreas, a saber, teoria de perturbação em sistemas dinâmicos e estruturas não lineares em plasmas e fluidos.

Programa

1. Teorias de perturbação singulares e regulares aplicadas a equações diferenciais ordinárias.
2. Teoria de perturbação a múltiplas variáveis para oscilações não lineares.
3. Aplicações de teoria de perturbação a equações diferenciais parciais. Equação de Navier-Stokes. Camada limite.
4. Ondas fracamente não lineares em plasmas e fluidos. Método reductivo-assintótico.
5. Sólitons do tipo KdV (Korteweg- de Vries) e similares em plasmas e fluidos.
6. Equação de Korteweg- de Vries generalizada.

7. Equação de Schrödinger não linear. Equação de Schrödinger não linear derivativa. Aplicações a plasmas e a sistemas ultra-frios.
8. Sistema de Zakharov. Sistema de Zakharov quântico.
9. Modelos bidimensionais e tridimensionais e aplicações. Equação de Kadomtsev-Petviashvili
10. Evolução de sólitons bidimensionais e tridimensionais em meios dispersivos

Método de Trabalho

O conteúdo do programa será apresentado na forma de aulas expositivas. Serão disponibilizadas também listas de exercícios referentes às diferentes áreas do programa. Durante os períodos das aulas, serão realizadas também discussões a respeito das dúvidas sobre os conteúdos das aulas, das listas de exercícios e das avaliações.

Avaliação

A avaliação será realizada a partir de três notas parciais, que exigirão a resolução de problemas e podem conter questões teóricas.

As avaliações parciais irão abranger as seguintes unidades do Programa:

Avaliação I: unidades 1 - 4

Avaliação II: unidades 5 - 7

Avaliação III: unidades 8 - 10

Atribuição de conceitos:

Será calculada a média aritmética (M) das três avaliações parciais, sendo atribuídos os conceitos conforme a tabela:

$9,0 \leq M \leq 10,0$: A [\leq : menor ou igual]

$7,5 \leq M < 9,0$: B

$6,0 \leq M < 7,5$: C

$0,0 \leq M < 6,0$: D

Recuperação:

O aluno que não obtiver média semestral 6,0 (seis) ou que tenha obtido nota inferior a 3,0 (três) em uma das avaliações parciais poderá escolher entre recuperar a área em questão ou fazer um exame sobre toda a matéria.

Se escolher recuperar uma área, o grau obtido na recuperação substituirá aquele da área recuperada e a nota final do semestre será novamente calculada pela média aritmética das três avaliações parciais. Neste caso, para ser aprovado a nota final deverá ser maior ou igual a 6,0 (seis) e nenhuma área poderá ficar com grau inferior a 3,0 (três).

Aquele aluno que obtiver nota parcial inferior a 3,0 (três) em mais de uma área deverá fazer um exame sobre toda a matéria.

Caso o aluno tenha realizado o exame, a nota final será calculada da seguinte maneira:

Nota Final = $(0,4) \cdot (\text{Média Semestral}) + (0,6) \cdot (\text{Nota Exame})$.

Bibliografia

J. Kevorkian and J. D. Cole, *Perturbation Methods in Applied Mathematics* (Springer, Berlin, 1981)

V. Yu Belashov and S. V. Vladimirov, *Solitary Waves in Dispersive Complex Media* (Springer, Berlin, 2004)

F. Haas, *Quantum Plasmas: an Hydrodynamic Approach* (Springer, New York, 2011)

C. Sulem and P. Sulem, *The Nonlinear Schrodinger Equation: Self-Focusing and Wave Collapse* (Springer, New York, 1999)