

Caracterização da disciplina

Código da disciplina:	FIS-106	Nome da disciplina:	Mecânica Clássica						
Créditos (T-P-I):	(4-0-8)	Carga horária:	48 horas	Aula prática:		Câmpus:	SA		
Código da turma:	2023-2	Turma:		Turno:	Vespertino	Quadrimestre:	2	Ano:	2023
Docente(s) responsável(is):	Olexandr Zhydenko								

Alocação da turma

	Segunda	Terça	Quarta	Quinta	Sexta	Sábado
8:00 - 9:00						
9:00 - 10:00						
10:00 - 11:00						
11:00 - 12:00						
12:00 - 13:00						
13:00 - 14:00						
14:00 - 15:00						
15:00 - 16:00						
16:00 - 17:00		TFIS10620232		TFIS10620232		
17:00 - 18:00		TFIS10620232		TFIS10620232		
18:00 - 19:00						
19:00 - 20:00						
20:00 - 21:00						
21:00 - 22:00						
22:00 - 23:00						

Planejamento da disciplina			
Objetivos gerais			
Estudo dos formalismos de Lagrange e Hamilton para descrição dos fenômenos da mecânica clássica.			
Objetivos específicos			
Estudo do princípio de variação para geração de equações dinâmicas e da estrutura das equações.			
Ementa			
Princípio variacional, formalismos Lagrangiano e Hamiltoniano. Propriedade de simetria, invariantes integrais, variáveis de ângulo e ação. Transformações canônicas. Parênteses de Poisson. Transformações canônicas infinitesimais e propriedades de simetria. Teoria de Hamilton-Jacobi. Introdução ao caos.			
Conteúdo programático			
Aula	Conteúdo	Estratégias didáticas	Avaliação
1	Ponto material. Princípios da mecânica clássica. Leis de Newton. Equações e leis de conservação. Sistemas de coordenadas. Princípio de ação mínima. Variação de um funcional.		
2	Equações de Euler-Lagrange. Coordenadas generalizadas. Função de Lagrange e suas propriedades. Lagrangiana de uma partícula livre. Potência generalizada.		
3	Partícula relativística. Teorema de Noether e integrais de movimento. Leis de conservação para sistemas de partículas.		
4	Centro de inércia. Semelhança mecânica. Restrições holonômicas e não holonômicas. Descrição de sistemas com restrições utilizando multiplicadores de Lagrange.		
5	Movimento unidimensional. Análise qualitativa de trajetórias. Pequenas oscilações. Oscilador harmônico. Problema de duas partículas. Movimento num campo central.		
6	O problema de Kepler. Difusão de partículas. Seção de choque. Fórmula de Rutherford.		
7	Espalhamento de partículas em sistema de laboratório. Desintegração. Corpo sólido. Tensor de inércia e suas propriedades. Momento angular. Ângulos de Euler.		
8	Transformação de Legendre e as equações de Hamilton. Função de Routh. Princípio de ação mínima para função Hamiltoniana.		
9	Ação como função de coordenadas e tempo. Formalismo de Hamilton na relatividade.		
10	Colchetes de Poisson e dinâmica Hamiltoniana. Propriedades de colchetes de Poisson. Identidade de Jacobi e integrais de movimento. Vetor de Laplace-Runge-Lenz.		
12	Transformações canônicas. Teorema de Carathéodory.		
13	Transformações canônicas infinitesimais. Evolução temporal como uma transformação canônica. Invariantes canônicas. Teorema de Liouville.		
14	Teoria de Hamilton-Jacobi. Separabilidade.		
15	Variáveis de ângulo-ação. Invariante adiabático. Solução perturbativa.		
16	Análise qualitativa do espaço de fase. Movimento periódico do sistema não integrável. Teorema de Kolmogorov-Arnold-Moser. Atratores.		
17	Movimento caótico. Expoentes de Lyapunov. Atratores estranhos. Fractais.		
18	Aplicações do princípio de variação aos problemas estáticos.		

Descrição dos instrumentos e critérios de avaliação qualitativa

Correção de exercícios, 2 provas e apresentação de um tópico específico.

Referências bibliográficas básicas

1. Landau, L.D; Lifshitz, E.M. - Mechanics; 3rd. ed., 1982 - tradução de José Severo de Camargo Pereira,
2. Goldstein, H; Poole, C.P; Safko, J.L. - Classical mechanics, third edition.

Referências bibliográficas complementares

1. Marion, J.B.; Thornton, S.T. - Classical Dynamics of Particles and Systems, 5th ed., 2003,
2. Arnold, V.I. - Mathematical Methods of Classical Mechanics
- translated by Weinstein, A. and Vogtmann, K. Springer, 1997.