

Programa Analítico de Disciplina

MAT 445 - Cálculo das Variações

Departamento de Matemática - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2022

Número de créditos: 4
Carga horária semestral: 60h
Carga horária semanal teórica: 4h
Carga horária semanal prática: 0h
Semestres: I e II

Objetivos

O objetivo desta disciplina é complementar a formação do estudante do curso de Matemática, analisando alguns tópicos da teoria do Cálculo das Variações, como minimização de funcionais e outras importantes ferramentas da Física-Matemática, usadas na Mecânica e na Ótica.

Ementa

Formulação de problemas variacionais. Ótica geométrica. Dinâmica de partículas. Problemas com duas variáveis independentes. Métodos diretos em cálculo das variações.

Pré e correquisitos

MAT 340

Oferecimentos obrigatórios

Não definidos

Oferecimentos optativos

Curso	Grupo de optativas
Matemática - Bacharelado	Grupo B1

MAT 445 - Cálculo das Variações

Conteúdo					
Unidade	T	P	ED	Pj	To
1. Formulação de problemas variacionais 1. Funcionais 2. Equações de Euler-Lagrange, geodésicas, braquistócrona, superfície mínima de revolução 3. Problemas isoperimétricos	14h	0h	0h	0h	14h
2. Ótica geométrica 1. Lei da refração e princípio de Fermat	8h	0h	0h	0h	8h
3. Dinâmica de partículas 1. Princípio de Hamilton 2. Equações diferenciais de Hamilton e Jacobi 3. Teorema de Jacobi	12h	0h	0h	0h	12h
4. Problemas com duas variáveis independentes 1. Valor extremo de uma integral dupla 2. Corda vibrante 3. Expansão em autofunções de uma função arbitrária 4. Solução geral da corda vibrante 5. Condição de Legendre 6. Condição necessária de Jacobi 7. Condições suficientes para o extremo fraco	16h	0h	0h	0h	16h
5. Métodos diretos em cálculo das variações 1. Sequências minimizantes 2. Métodos de Ritz e de diferenças finitas 3. Problemas de Sturm-Liouville	10h	0h	0h	0h	10h
Total	60h	0h	0h	0h	60h

Teórica (T); Prática (P); Estudo Dirigido (ED); Projeto (Pj); Total (To);

Planejamento pedagógico	
Carga horária	Itens
Teórica	Apresentação de conteúdo oral e escrito com o apoio de equipamento (projektor, quadro-digital, TV, outros); Apresentação de conteúdo oral e escrito em quadro convencional; e Apresentação de conteúdo pelos estudantes, mediado pelo professor
Prática	<i>Não definidos</i>
Estudo Dirigido	<i>Não definidos</i>
Projeto	<i>Não definidos</i>
Recursos auxiliares	<i>Não definidos</i>

MAT 445 - Cálculo das Variações

Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
ELSGOLTS, L. Differential equations and the calculus of variations. Moscou, Mir Publishers, 1977. 440p.	1
GELFAND, I.M.; FOMIN, S. V. Calculus of variations. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 1963.	1
TROUTMAN, J. L. Variational calculus with elementary convexity. New York: Springer-Verlag, 1983.	1

Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
AOKI, M. Optimal control and system theory in dynamic economic analysis, New York: North-Holland, 1976.	1
BAUMEISTER, J. Introdução à teoria de controle e programação dinâmica, Rio de Janeiro: IMPA, 2008.	4
BUTKOV, E. Física Matemática, Rio de Janeiro: Guanabara Dois, 1983.	16
KAMIEN, M. I. Dynamic Optimization: the calculus of variations and optimal control in economics and management. New York: North-Holland, 1991.	1
LANCZOS, C. The variational principles of mechanics, 4ª ed., Toronto: University of Toronto, 1986.	1