



<b>DISCIPLINA:</b> Tópicos Especiais em Computação e Matemática I: Otimização Não Linear	<b>CÓDIGO:</b> 2DFM.005
--	----------------------------

**VALIDADE:** Início: 01/2016 Término:  
**Carga Horária:** Total: **60** horas/aula Semanal: **04** aulas Créditos: **04**  
**Modalidade:** Teórica  
**Classificação do Conteúdo pelas DCN:** Núcleo de conteúdo básico

**Ementa:**

O problema da otimização não linear: conceitos básicos e condições de otimalidade. Otimização mono-objetivo: estratégias de direção de busca, de exclusão de regiões e de populações. Otimização com restrições: métodos de barreiras e penalidades. Otimização multiobjetivo: conceitos e métodos básicos. Aplicações em Engenharia.

Cursos	Período	Eixo	Obrig.	Optativa
Engenharia Elétrica	8º	Computação e Matemática Aplicada		X

**Departamento/Coordenação:** Departamento de Engenharia Elétrica (DEE)

**INTERDISCIPLINARIDADES**

Pré-requisitos	Código
Calculo II	
Métodos Numéricos Computacionais	
<b>Co-requisitos</b>	
Não há.	
<b>Disciplinas para as quais é pré-requisito</b>	
Não há.	
<b>Disciplinas para as quais é co-requisito</b>	
Não há.	

**Objetivos:** *A disciplina devesse possibilitar ao estudante*

1	Conhecer os diferentes algoritmos de otimização para solução de problemas de otimização não linear identificando qual é o mais adequado para cada tipo de problema.
2	Ser capaz de implementar e aplicar diferentes algoritmos de otimização não linear.
3	Ser capaz de tratar problemas de otimização não linear com restrições de desigualdade e de igualdade.
4	Dominar os conceitos básicos e ser capaz de aplicar as técnicas para solução de problemas de otimização multiobjetivo através de métodos escalares ou multiobjetivos.



Unidades de ensino	Carga-horária Horas/aula
1 <b>Definições de Referência.</b> Introdução. Sistemas de projeto assistido por computador. Otimização em PAC. Abordagem escalar. Abordagem vetorial. Caracterização das funções. Superfícies de nível e modalidade. Bacias de atração. Continuidade e diferenciabilidade. Convexidade e quasi-convexidade. Mínimos locais e mínimos globais. Caracterização dos mínimos locais.	8
2 <b>Propriedades básicas da otimização não-linear.</b> Interpretação geométrica. Formulação do problema de otimização. Otimização sem restrições. Estratégias de direção de busca. Estratégias de exclusão de regiões. Estratégias de populações. Otimização com restrições de desigualdade. Interpretação geométrica de restrições de desigualdade. Barreiras e penalidades. Composição pelo máximo. Otimização com restrições de igualdade.	6
3 <b>Direções de busca. Estrutura Básica.</b> Busca em direções aleatórias. Algoritmo do Gradiente. Cálculo do gradiente. Otimização unidimensional. Critérios de parada. Convergência. Aproximações quadráticas. Algoritmo de Newton. Método de Newton Modificado. Determinação numérica da Hessiana. Construção da Hessiana. Correção de Posto 1. Métodos Quasi-Newton. Tratamento de restrições. Método de barreira. Método de penalidades. Características de comportamento.	8
4 <b>Exclusão de semi-espaços.</b> Formulação geral. Métodos de Planos de Corte. Algoritmo de Planos de Corte de Kelley. Algoritmo Elipsoidal. Algoritmo Elipsoidal com "Deep Cut". Tratamento de restrições. Características de comportamento.	6
5 <b>Otimização por Populações.</b> Algoritmo Evolucionário Simples. Algoritmo de Simulated Annealing. Algoritmos Genéticos. Algoritmo Genético - Codificação Binária. Algoritmo Genético - Codificação Real – Polarizado. Tratamento de restrições. Características de comportamento. Algoritmos de Evolução Diferencial. Otimização por Enxame de Partículas.	10
6 <b>Soluções de Pareto.</b> O problema de otimização vetorial. Ordenamento de soluções. O conjunto Pareto-Ótimo. Solução utópica. O Problema de determinação das soluções eficientes. Condições de Kuhn-Tucker para eficiência.	6
7 <b>Geração de Soluções Eficientes.</b> Abordagem via Problema Ponderado. Abordagem via Problema épsilon-Restrito. Abordagem híbrida: ponderando e restringindo. Abordagem da Programação-Alvo. Abordagem Px. Testes de eficiência.	6



8	<b>Algoritmos de Otimização Multiobjetivo.</b> Aptidão em algoritmos evolutivos multiobjetivo. Algoritmo de otimização multiobjetivo NSGA-II: ordenação de não-dominância, distância de aglomeração, cruzamento SBX, mutação polinomial, recombinação e seleção.	6
9	<b>Aplicações em Engenharia.</b> Seminário.	4
<b>Total</b>		60

#### **Bibliografia Básica**

1	TAKAHASHI, R. H. C. (2003) Notas de Aula: Otimização Escalar e Vetorial, PPGE-UFMG (disponíveis na homepage: <a href="http://www.mat.ufmg.br/~taka">http://www.mat.ufmg.br/~taka</a> ). Arquivos: OTEV-Vol1.pdf, OTEV-Vol2.pdf e OTEV-Vol3.pdf.
2	LUENBERGER, D. G., Linear and Nonlinear Programming. 3 ed. New York: Springer, 2008.
3	CHANKONG, V. Multiobjective decision making: theory and methodology. Mineola, N. Y.: Dover Publications, 2008.

#### **Bibliografia Complementar**

1	BAZARAA, M. S. Nonlinear Programming: theory and algorithms. 3 ed. Hoboken N.J.: John Wiley & Sons, Inc., 2006.
2	GRIVA, I. Linear and nonlinear optimization. 2 ed. Philadelphia: SIAM, 2009.
3	SUN, W. Optimization theory and methods: nonlinear programming. New York: Springer, 2006.
4	ABRAHAM, A, JAIN, L. C. E GOLDBERG, R. Evolutionary multiobjective optimization: theoretical advances and applications. New York: Springer, 2005.
5	DEB, K. Multi-objective optimization using evolutionary algorithms. Chichester: John Wiley & Sons, 2001.