

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Curso:	MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA						
Unidade Curricular	Otimização Aplicada à Engenharia					Obrigatória	X
						Opcional	
Área Científica:	Controlo de Sistemas						
Ano: 1º	Semestre: 1	ECTS: 6.5		Total de Horas: 4.5			
Horas de Contacto:	T:	TP: 67.5	PL:	S:	OT:	TT:	
Professor Responsável		Grau/Título		Categoria			
José M. P. do Valle C. Igreja		Doutor		Professor Coordenador			

T- Teórica ; TP – Teórico-prática ; PL – Prática Laboratorial ; S – Seminário ; OT – Orientação Tutorial ; TT – Total de horas de Contacto

Entrada em Vigor	Semestre: Inverno	Ano Lectivo: 2016/2017
------------------	--------------------------	-------------------------------

Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver (max. 1000 caracteres)

Após aprovação na unidade curricular, o aluno deverá possuir a capacidade de:

1. Formular problemas de otimização em engenharia.
2. Analisar contextualmente as soluções dos problemas de otimização.
3. Obter soluções ótimas em diferentes problemas ligados à engenharia.
4. Compreender alguns dos algoritmos utilizados na otimização de sistemas lineares e não lineares.
5. Compreender a utilização de sistemas de inteligência artificial em complexos problemas de engenharia.
6. Modelar e simular sistemas de engenharia.
7. Utilizar sistemas inteligentes na modelação e otimização de sistemas em engenharia

Conteúdos programáticos (max. 1000 caracteres)

1. Introdução à Otimização

Evolução histórica. A abordagem. Introdução à formalização.

2. Programação linear

Definições e conceitos básicos. Hipóteses da programação linear. Definições básicas. Resolução gráfica. Resolução pelo algoritmo do simplex. Método do “big M”. Dualidade e análise de

sensibilidade. Análise pós-otimização.

3. Redes neuronais artificiais

Introdução. O neurónio como elemento base. Funções de ativação.

4. Percetrões multicamada

Propriedades de aproximação. Treino supervisionado em percetrões multicamada. Generalização e validação.

5. Algoritmos Genéticos

Fundamentos matemáticos. Implementação computacional. Aprendizagem com recurso a algoritmos genéticos.

6. Introdução à simulação

Terminologia e conceitos básicos. Métodos de geração para distribuições de probabilidade. Diagramas de ciclo de atividades. Estatísticas de funcionamento.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular
(max. 1000 caracteres)

A unidade curricular de otimização aplicada à engenharia versa fundamentalmente algoritmos de otimização. A obtenção de soluções ótimas em problemas dedicados à engenharia (produção, transportes, afetação de recursos, etc.) permite analisar, decidir e implementar soluções que tornem os sistemas produtivos mais eficientes. Desta forma, no primeiro capítulo da unidade curricular são fornecidas as primeiras ferramentas para uma correta formulação matemática do problema em causa. No capítulo 2 é estudado de forma exaustiva a otimização de sistemas lineares, aplicados a sistemas de engenharia. Nos capítulos 3 e 4 definem-se os conceitos básicos e os algoritmos de otimização na área das redes neuronais. O capítulo 5 define e apresenta de forma pouco aprofundada a utilização de algoritmos genéticos em otimização. Finalmente no último capítulo apresenta-se as ferramentas básicas que podem ser utilizadas na simulação dos processos desenvolvidos até ao momento.

Metodologias de ensino (avaliação incluída) (max. 1000 caracteres)

Sempre que pedagogicamente seja válido, durante as aulas teóricas, utilizam-se simulações de casos reais otimizados através de software específico. As aulas práticas são utilizadas para que os alunos desenvolvam as competências necessárias à aplicação dos conceitos apreendidos.

A avaliação de conhecimentos é composta por um exame, classificado de 0 a 20 valores. Os alunos

têm que obter uma classificação mínima de 10 valores no exame para obter aprovação.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos da unidade curricular
(max. 3000 caracteres)

Sendo uma unidade curricular com uma predominante vertente de aplicação prática na área da engenharia, a utilização de aulas práticas com utilização de software para a resolução de problemas práticos, desenvolve nos alunos a capacidade de resolução de problemas em ambiente laboral. A introdução de um projeto, de resolução obrigatória, consegue desenvolver a capacidade de análise e crítica de uma solução que deve ser implementada num sistema de engenharia. Desta forma, o aluno consegue atingir os objetivos delineados em termos de aprendizagem, refletindo e analisando diferentes tipos de problemas. A formulação teórica de cada método é acompanhada de perto com casos práticos, motivando os alunos para a aplicabilidade e importância da unidade curricular no futuro do engenheiro mecânico.

Bibliografia Principal (max. 1000 caracteres)

L. Valadares Tavares et al., Investigação Operacional, Mc Graw-Hill, 1997.

Frederick S. Hillier, Gerald J. Lieberman, Introd. to Operation Research, Mc Gr.-Hill, 2010.

Wayne L. Winston, Operations Research Appl. and Algorithms, Duxbury Press, 2003.

Alexander M. Meystel, James S. Albus, Intelligent Systems - Architecture, Design, and Control, John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Laurene Fausett, Fundamentals of Neural Networks Architectures, Algorithms and Applications, Prentice-Hall, 1994.

Lance D. Chambers , The Practical Handbook of Genetic Algorithms: Applications (2nd Ed.) Chapman and Hall/CRC, 2000.