

Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Complementos de otimização /
Complementary Topics on Optimization

1.2. Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).

MAT

1.3. Duração¹ (100 carateres).

Semestral

1.4. Horas de trabalho² (100 carateres).

162

1.5. Horas de contacto³ (100 carateres).

TP 67,5

1.6. ECTS (100 carateres).

6

1.7. Observações⁴ (1.000 carateres).

1.7. Remarks (1.000 carateres).

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

José Firmino Aguiar Madeira 67,5h

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (1.000 carateres).

4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes). (1.000 carateres).

Esta unidade curricular oferece ao aluno ferramentas de otimização utilizadas na resolução de problemas reais de logística.

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular deverão ser capazes de:

1. Compreender os conceitos fundamentais da Teoria dos Grafos;
2. Compreender os métodos fundamentais relacionados com Caminhos Ótimos;
3. Saber como e porquê usar programação dinâmica para resolver problemas;
4. Saber como usar métodos de agendamento para agendar um conjunto de tarefas ou atividades de forma apropriada na realização de um projeto específico;
5. Compreender os métodos fundamentais para determinar o Fluxo Máximo de uma Rede;
6. Compreender os métodos fundamentais relacionados com o problema do caixeiro viajante;
7. Compreender os métodos fundamentais relacionados com problemas de transportes e distribuição.

4. Learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students). (1.000 characters).

This curricular provides students with optimization tools to solve real logistics problems.

By successfully completing this unit, students should be able to:

1. Understand the fundamental concepts of Graph Theory;
2. Understand the fundamental methods related to Optimal Paths;
3. Know how and why to use dynamic programming to solve problems;
4. Know how to use scheduling methods to schedule a set of tasks or activities appropriately for a specific project;
5. Understand the fundamental methods to determine the Maximum Flow in a Network;
6. Understand the fundamental methods related with traveling salesman problems;

7. Understand the fundamental methods related with transport and distribution problems.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

1. Elementos da Teoria dos Grafos
2. Caminhos Ótimos
3. Programação Dinâmica
4. Agendamento com PERT e MPM
5. Fluxo Máximo em uma Rede
6. Ciclos de Hamilton, TSP
7. Transportes e distribuição (VRP)

5. Syllabus (1.000 characters).

1. Elements of Graph Theory
2. Optimal Paths
3. Dynamic Programming
4. Scheduling with PERT and MPM
5. Maximum Flow in a Network
6. Hamilton cycles, TSP
7. Transport and distribution (VRP)

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 carateres).

O objetivo 1 é atingido através de uma introdução geral à teoria dos grafos. Os pontos 2, 3, 4, 5, 6 e 7 estão em exacta conformidade com os objetivos traçados nos pontos 2, 3, 4, 5, 6 e 7 dos objetivos.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).

Objective 1 is achieved through a broad introduction to graph theory. Points 2, 3, 4, 5, 6 and 7 are in exact accordance with the same numbered points of the learning outcomes.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).

Aulas teórico-práticas, nas quais são resolvidos exercícios que ilustram os conceitos teóricos. É dado especial ênfase a problemas que interligam a modelação de problemas reais e as ferramentas computacionais desenvolvidas para a sua resolução. A avaliação de conhecimentos compreende duas componentes, uma teórica e outra prática. A componente teórica é constituída por 2 testes (nota mínima de 8 valores cada, com média mínima dos dois testes de 9.5 valores) realizados durante o período letivo, ou por um exame (nota mínima de 9.5 valores). A componente prática é constituída por um trabalho (nota mínima de 9.5 valores), de apresentação e discussão obrigatória, com ponderação de 30% na nota final. A nota final do aluno, NF, será obtida através da fórmula $NF=0.7NT+0.3NP$, onde NT representa a nota da componente teórica e NP a nota da componente prática.

7. Teaching methodologies (including evaluation) (1.000 characters).

Theoretical-practical classes where exercises are solved to illustrate theoretical concepts. Special emphasis is given to problems that merge the modeling of real problems and the computational tools developed to solve them. The assessment comprises two components, a theoretical one and a practical one. The theoretical component consists of two tests (minimum score of 8 points each, with a minimum 9.5 points average of the two tests) performed during the school term, or by a final exam (minimum of 9.5 points). The practical component consists of a practical work (minimum of 9.5 points), with mandatory presentation and discussion, which represents 30% of the final grade. The student's final grade, NF, is calculated by the formula $NF = 0.7NT+0.3NP$, where NT represents the theoretical grade and NP the practical component grade.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).

As metodologias de ensino são coerentes com os objetivos da unidade curricular uma vez que, à exposição teórica e formal dos conceitos, se associa a sua concretização em contexto real. A exemplificação com problemas de otimização existentes em empresas portuguesas, permite aos alunos perceber a importância do problema e como aplicar os conhecimentos adquiridos em situações da sua vida profissional. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade, possibilitam ao aluno acompanhar convenientemente todos os tópicos da matéria e são um valioso instrumento de estudo individual. O trabalho final consiste no desenvolvimento de uma aplicação que integra os conhecimentos obtidos ao longo do semestre e resolve o problema de otimização proposto.

8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).

The teaching methodologies are consistent with the objectives of the curricular unit, since the theoretical and formal presentation of concepts is associated with its implementation in a real context. The usage of existing optimization problems seen in Portuguese companies, allows students to understand the importance of the issues and how to apply the knowledge acquired in order to handle real professional life situations. The organization, content and diversity of the available exercise lists will enable students to conveniently follow all topics on the course and become a valuable self-study instrument. The final work consists of developing a program which integrates the knowledge acquired during the semester and that solves the proposed optimization problem.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres).

1. Optimization Algorithms for Networks and Graphs, 2nd Edition. James Evans. CRC Press, Published March 25, 1992. Textbook - 488 Pages, ISBN 978082478602.
2. Combinatorial Optimization: Theory and Algorithms, Bernhard Korte, Jens Vygen, Springer 2006.
3. Optimization Tools for Logistics, Jean-Michel Réveillac, ISBN: 9780081004821, 2015.
4. Vehicle Routing Problems, Methods, and Applications, Paolo Toth and Daniele Vigo. 20015.
5. Graph-related Optimization and Decision Support Systems, Saoussen Krichen, Jouhaina Chaouachi, ISBN: 978-1-848-21743-0, 2014.
6. The Logic of Logistics Theory, Algorithms, and Applications for Logistics and Supply Chain Management.
7. Meta-Heuristic and Evolutionary Algorithms for Engineering Optimization, Omid Bozorg, Mohamma Solgi, Hugo A. Loaiciga, Wiley, 2017.

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.