
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4019] Complementos de Investigação Operacional / Complements of Operational Research

1.2 Sigla da área científica em que se insere

CSO

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

162h 00m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Opcional

2. Docente responsável

[1317] José Firmino Aguilár Madeira

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

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

Esta é uma UC complementar de Investigação Operacional. Ensinar aos alunos novos conceitos, modelos e técnicas que permitem compreender e resolver problemas de otimização reais. Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver:

1. Familiarizar os estudantes com o método de resolução de problemas utilizado pela Investigação Operacional.
2. Apresentar algumas das principais técnicas da Investigação Operacional utilizadas para compreender e resolver problemas aplicados à tecnologia e à empresa.
3. Familiarizar os estudantes com alguns tópicos de Investigação Operacional, nomeadamente Teoria da decisão, Redes e Planeamento de Projetos, Problemas sequenciais, Modelos de substituição, Programação Dinâmica, Filas de espera, Gestão de Stokes e Programação multicritério.
4. Apresentar e discutir modelos de Investigação Operacional, pondo em evidência os principais aspetos práticos relacionados com a aplicação destes modelos a problemas aplicados à tecnologia e à empresa



**4. Intended learning outcomes
(knowledge, skills and
competences to be developed
by the students)**

This is an introductory course in Operational Research. The aim of this course is to familiarize students with the concepts, models and techniques for understanding and solving real problems. Objectives of the curricular unit and competences to be developed:

1. Familiarize students with the method of problem solving used by Operations Research.
2. Present some key techniques of operational research used to understand and solve technology and business problems.
3. Familiarize students with some topics of Operational Research, Decision Theory, Networks and Project Planning, Sequential Problems, Replacement Models, Dynamic Programming, Waiting Queues, Stokes Management and Multicriteria Programming.
4. Present and discuss models of Operational Research, highlighting the main practical aspects related to applying these models to technology and business problems.

5. Conteúdos programáticos

1. Teoria da decisão (não probabilística e probabilística).
2. Modelos de planeamento (PERT, CPM e Diagrama de Gantt).
3. Problemas sequenciais.
4. Modelos de substituição.
5. Programação Dinâmica.
6. Filas de espera.
7. Gestão de Stocks.
8. Programação multicritério (Saaty).



5. Syllabus

1. Decision Theory .
2. Networks and Project Planning.
3. Sequential Problems.
4. Replacement Models.
5. Dynamic Programming.
6. Waiting Queues
7. Stock Management.
8. Multicriteria Programming.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos da unidade curricular dado que a metodologia expositiva possibilita atingir especificamente o ponto 1 dos objetivos e também todos os restantes objetivos. A metodologia de trabalho pelo estudante na resolução de exercícios e de casos práticos, com o objetivo de consolidação dos conhecimentos e na abordagem de casos práticos e pequenas tarefas de investigação para os estudantes desenvolverem fora das horas de contacto possibilita atingir os objetivos 2 a 4. Os métodos de avaliação permitem atingir todos os objetivos.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

The teaching methodologies are in coherence with the objectives of the course unit since the expository methodology specifically enables the achievement of objective 1 as well as all the remaining objectives. The methodology of student work in solving exercises and practical cases, to consolidate knowledge and approach practical cases and small research tasks for students to develop outside of contact hours, makes it possible to achieve objectives 2 to 4. The assessment methods allow for the achievement of all objectives.

**7. Metodologias de ensino
(avaliação incluída)**

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 é distribuída com exame final e compreende duas componentes, uma teórica e outra prática. A componente teórica é constituída por 2 testes (com nota mínima de 8,00 valores em cada, com média mínima de 9,50 valores, sendo o 2º teste realizado na data do exame de época normal) ou por um exame (nota mínima de 9,50 valores). Não há exames parciais. A componente prática é constituída por um trabalho pedagogicamente fundamental (nota mínima de 9,50 valores), com apresentação e discussão obrigatória e 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 assessment)**

Lectures, where the fundamental concepts and definitions are presented in a clear way with real application examples. Special emphasis is given to problems that interconnect modeling of real problems and the computational tools developed to address them. The assessment is distributed with exam and comprises two components, one theoretical and other practical. The theoretical component consists of 2 tests (with a minimum grade of 8,00 in each, with a minimum average of 9,50, being the 2nd on the date of the regular season exam) or an exam (minimum grade of 9,50). There are no partial exams. The practical component consists of a practical assignment pedagogically fundamental (minimum grade of 9,50), with presentation and discussion mandatory, with weighting of 30% of the final grade. The final grade of the student, NF, will be obtained by the formula $NF = 0.7NT + 0.3NP$, where NT is the grade of theoretical and NP the grade of the practical component.

**8. Demonstração da coerência
das metodologias de ensino
com os objetivos de
aprendizagem da unidade
curricular**

Nas aulas teórico-práticas será feita uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, os quais surgem como resposta a situações e problemas práticos. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar minuciosamente todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do 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**

In theoretical-practical classes, rigorous and complete coverage of the program's topics will be provided, which arise as a response to practical situations and problems. The lists of exercises available, due to their organization, content and diversity of degree of difficulty, allow the student to follow all the topics of the subject in detail and are the main instrument for individual study. The final work consists of developing an application that integrates the knowledge obtained throughout the semester and solves the proposed optimization problem.



9. Bibliografia de

consulta/existência obrigatória

1. Lieberman, G., Hillier, F., "Introduction to Operations Research", McGrawHill, 11th Edition, 2021.
2. Operations Research: An Introduction, 10th Edition, Hamdy A. Taha, Pearson 2017.
3. Hill, M. M., & Santos, M. M., "Investigação Operacional ? Vol. 1: Programação Linear", Edições Sílabo, 2ª edição, 2015.
4. Hill, M. M., Santos, M. M., & Monteiro, A. L. "Investigação Operacional ? Vol. 3: Transportes, Afectação e Optimização em Redes", Edições Sílabo, 1ª edição. 2015.
5. Venkataraman, P., "Applied Optimization with MATLAB Programming", John Wiley & Sons, 2009
6. Winston, Wayne L.(2003). Operations Research: Applications and Algorithms, 4rd ed., Duxbury Press.
7. PMI, A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide), 5th ed., Project Management Institute, Newton Square, PA, USA, 2013.

10. Data de aprovação em CTC «INFORMAÇÃO NÃO DISPONIVEL»

11. Data de aprovação em CP «INFORMAÇÃO NÃO DISPONIVEL»