

1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1. Designação da Unidade Curricular

1.1.1. Designação

Investigação Operacional II

Curso(s):

Gestão (P.L.)

Gestão

1.1.2. *Designation*

Operational Research II

Course(s):

Degree in Management

1.2. Sigla da área científica em que se insere

1.2.1. Sigla da área científica

MT

1.2.2. *Scientific area's acronym*

MT

1.3. Duração da Unidade Curricular

1.3.1. Duração

Semestral

1.3.2. *Duration*

Semestral

1.4. Total de horas de trabalho

1.4.1. Horas de trabalho

Horas de Trabalho: 0108:00

1.4.2. *Working hours*

Working hours: 0108:00

1.5. Total de horas de contacto

1.5.1. Horas de contacto

(T) Teóricas:	0000:00	(TC) Trabalho de Campo:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas:	0040:30	(OT) Orientação Tutorial:	0005:00
(P) Práticas:	0004:30	(E) Estágio:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais:	0000:00	(O) Outras:	0000:00
(S) Seminário:	0000:00		
Horas Contacto:	0050:00		

1.5.2. Contact hours

(T) Theoretical:	0000:00	(TC) Field Work:	0000:00
(TP) Theoretical-practical:	0040:30	(OT) Tutorial Guidance:	0005:00
(P) Practical:	0004:30	(E) Internship:	0000:00
(PL) Laboratory practices:	0000:00	(O) Other:	0000:00
(S) Seminar:	0000:00		
Contact Hours:	0050:00		

1.5.3. % Horas de contacto à distância

Sem horas de contacto à distância

1.5.4. % Remote contact hours

No remote hours

1.6. ECTS

4

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

2.1. Docente responsável e carga letiva (preencher o nome completo)

IRENE MARIA PEREIRA DA GUIA ARRAIANO

TPGD61 (3 horas semanais; 45 horas semestrais), TPGD62 (3 horas semanais; 45 horas semestrais), TPGN61 (3 horas semanais; 45 horas semestrais), TPGN62 (3 horas semanais; 45 horas semestrais)

2.2. Responsible academic staff member and lecturing load (fill in the full name)

IRENE MARIA PEREIRA DA GUIA ARRAIANO

TPGD61 (3 week hours; 45 semester hours), TPGD62 (3 week hours; 45 semester hours), TPGN61 (3 week hours; 45 semester hours), TPGN62 (3 week hours; 45 semester hours)

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na Unidade Curricular

3.1. Outros docentes e respetivas carga letivas

3.2. *Other academic staff and lecturing load*

4. Objetivos de aprendizagem

4.1. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

A Investigação Operacional II (IO II) é o seguimento da Investigação Operacional I lecionada no 1º semestre, e tem o seu foco em problemas particulares de programação linear e respetivos métodos matemáticos da sua resolução particular.

Os problemas de transporte, afetação e modelos de redes são de grande importância e aplicação no planeamento de qualquer organização ou empresa.

Os alunos devem desenvolver a capacidade de formalizar e resolver os diferentes tipos de problemas aplicando os diferentes algoritmos de resolução consoante o problema em questão, apoiando os decisores a aplicar o melhor planeamento.

4.2. *Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competencies to be developed by students)*

Operations Research II (IO II) is the follow-up to Operations Research I taught in the 1st semester, and focuses on particular linear programming problems and the respective mathematical methods for their particular resolution.

Problems of transportation, allocation and network models are of great importance and application in the planning of any organization or company.

Students must develop the ability to formalize and solve different types of problems by applying different resolution algorithms depending on the problem in question, supporting decision-makers in applying the best planning.

5. Conteúdos programáticos

5.1. Conteúdos

1. Problemas de Transporte e Afetação

2. Modelos de Redes

2.1 Introdução.

2.2 Noções básicas de grafos.

2.3 Problema da árvore de suporte de custo mínimo.

2.4 Problema do caminho mais curto.

2.5 Problema do fluxo máximo.

3 - Programação Linear Inteira

3.1 Introdução.

3.2 Modelos de programação linear inteira.

3.3 Modelos com variáveis binárias.

3.4 Propriedades da programação linear inteira.

3.5 Resolução gráfica. Método de *branch-and-bound*.

3.6 Resolução de problemas utilizando *software*.

5.2. *Syllabus*

1. Transport and Allocation Problems
2. Network Models
 - 2.1 Introduction.
 - 2.2 Basic notions of graphs.
 - 2.3 Minimum cost support tree problem.
 - 2.4 Shortest path problem.
 - 2.5 Maximum flow problem.
- 3 - Integer Linear Programming
 - 3.1 Introduction.
 - 3.2 Integer linear programming models.
 - 3.3 Models with binary variables.
 - 3.4 Properties of integer linear programming.
 - 3.5 Graphic resolution. Branch-and-bound method.
 - 3.6 Troubleshooting using software.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos

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

No final da unidade curricular o aluno deverá ser capaz de:

- identificar problemas de diversas áreas, nomeadamente produção, armazenamento, gestão de recursos e gestão de investimentos, transporte, distribuição e representá-los através de um modelo matemático;
- utilizar técnicas matemáticas e software para a resolução dos problemas modelados;
- identificar, modelar e resolver problemas de transportes, afetação e redes;
- identificar, modelar e resolver problemas de programação linear inteira.

6.2. *Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives*

By the end of the course, students should be able to:

- Identify problems in various areas, including production, storage, resource management, investment management, transportation, and distribution, and represent them through a mathematical model;
- Use mathematical techniques and software to solve the modeled problems;
- Identify, model, and solve transportation, allocation, and network problems;
- Identify, model, and solve integer linear programming problems.

7. Metodologias de ensino

7.1. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

As metodologias de ensino e de aprendizagem visam o desenvolvimento integrado dos conhecimentos referidos nos conteúdos programáticos e a concretização dos objetivos e competências estabelecidas. A coerência das metodologias de ensino com os objetivos da unidade curricular decorre da seguinte interligação das aulas expositivas nas quais são lecionados conhecimentos teóricos complementados com a análise e resolução de exercícios práticos (recurso a software) e períodos de apoio aos alunos.

7.2. *Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model*

The teaching and learning methodologies aim to integrate the knowledge referenced in the syllabus and achieve the established objectives and skills. The coherence of the teaching methodologies with the objectives of the course unit stems from the following interconnection between lectures, in which theoretical knowledge is taught, complemented by the analysis and resolution of practical exercises (using software), and periods of student support.

8. Avaliação

8.1 Avaliação

- Frequência mínima de 70% nas aulas
- 2 teste com ponderação de 50% e nota mínima de 6,5.
A nota final será determinada pela média ponderada das 2 componentes.
Os alunos não aprovados na avaliação contínua podem recorrer à prova final (Época Normal ou Recurso) com um peso de 100%.

8.2 *Evaluation*

- Class attendance of at least 70%
- 2 tests with weights of 50% and minimum grade of 6.5.
The final grade will be determined as the weighted average of the 2 components.
Students not approved in the continuous evaluation can apply to the final exam (Época Normal or Recurso) a weight of 100%.

9. Demonstração da coerência das metodologias

9.1. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da Unidade Curricular

Resultados de aprendizagem da unidade curricular.

No final da unidade curricular, espera-se que o aluno seja capaz de:

- Identificar problemas em diversas áreas, como a produção, armazenagem, gestão de recursos e gestão de investimentos, transportes, distribuição e representá-los através de um modelo matemático;
- Utilizar técnicas matemáticas e software para resolver problemas modelados;
- Identificar, modelar e resolver problemas de transporte, afetação e redes;
- Identificar, modelar e resolver problemas de programação linear inteira.

9.2. *Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes*

Learning outcomes of the course unit .

At the end of the course unit the learner is expected to be able to:

- Identify problems in various areas, such as production, storage, resource management and investment management, transportation, distribution and represent them through a mathematical model;
- use mathematical techniques and software to solve modeled problems;
- identify, model and solve transport, affectation and network problems;
- identify, model and solve integer linear programming problems.

10. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Bazaraa Mokhtar, John Jarvis, Harrit Sherali, *Linear Programming and Network Flows*, John Wiley & Sons, New York, 1990

Hillier, Frederick, G. Lieberman, *Introduction to Operations Research*, Mc Graw-Hill International Editions, 8th ed., 2005

Tavares, L. V., Oliveira, R. C., Themido, Isabel H. e Correia, F. N.
Investigação Operacional, Mc Graw-Hill, 1996 Lisboa

Winston, W., *Operations Research: Applications and Algorithms*, Duxbury Press, 2004.

11. Observações

11.1. Observações

11.2. *Observations*
