

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL II

---

**Cursos** MATEMÁTICA APLICADA À ECONOMIA E À GESTÃO (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 18391024

---

**Área Científica** MATEMÁTICA

---

**Sigla**

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 461

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 4  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português-PT

---

**Modalidade de ensino**

Presencial

---

**Docente Responsável**

Susana Isabel de Matos Fernandes

---

| DOCENTE                          | TIPO DE AULA | TURMAS  | TOTAL HORAS DE CONTACTO (*) |
|----------------------------------|--------------|---------|-----------------------------|
| Susana Isabel de Matos Fernandes | PL; T        | T1; PL1 | 21T; 35PL                   |

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

---

| ANO | PERÍODO DE FUNCIONAMENTO* | HORAS DE CONTACTO | HORAS TOTAIS DE TRABALHO | ECTS |
|-----|---------------------------|-------------------|--------------------------|------|
| 3º  | S2                        | 21T; 35PL         | 156                      | 6    |

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL I

---

**Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

A disciplina tem como objectivo principal dotar o aluno de capacidade para a abordagem de forma hábil e estruturada de problemas complexos da vida real, identificando componentes que possam ser formulados como modelos de Investigação Operacional. Pretende-se ainda que seja capaz de utilizar métodos quantitativos apropriados, na obtenção de soluções para os modelos construídos.

---

### Conteúdos programáticos

Programação Inteira: métodos exatos e métodos heurísticos.

Programação Não Linear: otimização sem restrições e otimização com restrições; condições necessárias e suficientes de otimalidade.

Gestão de Stocks: modelos determinísticos e modelos estocásticos.

Programação Dinâmica: princípio de Bellman e sua aplicação.

Simulação: geração de números pseudo-aleatórios; método de Monte Carlo.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas serão usadas metodologias do tipo expositiva - participativa, bem como metodologias de aprendizagem ativa (individual e em grupo). Serão também propostos trabalhos para os alunos realizarem fora das horas de contacto. Nas aulas PL os alunos lidarão com software adequado para a resolução de problemas de maior dimensão.

A avaliação de conhecimentos realizar-se-á por frequência ou por exame final. A avaliação por frequência consistirá na realização obrigatória de todos os momentos de avaliação definidos. O número, formato e ponderação destes serão definidos em conjunto com os alunos. Serão dispensados de exame final todos os alunos cuja classificação por frequência seja superior ou igual a 9.5 valores. Os restantes alunos serão admitidos a exame final, e serão aprovados se obtiverem classificação superior ou igual a 9.5 valores. Qualquer aluno poderá ser sujeito a uma prova oral complementar a qualquer momento de avaliação, caso o docente o considere necessário.

---

### Bibliografia principal

F.S. Hillier and G. J. Lieberman, Introduction to Operations research, 11th Edition, McGraw-Hill Education (2020).

H.A. Taha; Operations Research: An Introduction; 10th Edition, Prentice Hall (2017).

L.A. Wolsey; Integer Programming, 2nd Edition, Wiley (2020).

M.S. Bazaraa, H.D. Sherali and C.M. Shetty; Nonlinear Programming: Theory and Algorithms; 3rd Edition, Wiley (2006).

N. Slack, S. Chambers & R. Johnston; Operations Management; 9th Edition, Pearson (2019).

S. Nahmias and T. Olsen, Production and Operations Analysis, 7th Edition, Waveland Press, Inc (2015).

S. Ross; Simulation, 5th Edition, Academic Press (2012).

L.V. Tavares, R.C. Oliveira, I.H. Themido e F.N. Correia; Investigação Operacional; McGraw-Hill (1996).

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** OPERATIONS RESEARCH II

---

**Courses** MATHEMATICS APPLIED TO ECONOMICS AND MANAGEMENT

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area**

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 461

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 4

---

**Language of instruction** Portuguese-PT

---

**Teaching/Learning modality** Presential

**Coordinating teacher** Susana Isabel de Matos Fernandes

| Teaching staff                   | Type  | Classes | Hours (*) |
|----------------------------------|-------|---------|-----------|
| Susana Isabel de Matos Fernandes | PL; T | T1; PL1 | 21T; 35PL |

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

| Contact hours | T  | TP | PL | TC | S | E | OT | O | Total |
|---------------|----|----|----|----|---|---|----|---|-------|
|               | 21 | 0  | 35 | 0  | 0 | 0 | 0  | 0 | 156   |

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

#### Pre-requisites

no pre-requisites

#### Prior knowledge and skills

INVESTIGAÇÃO OPERACIONAL I

#### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

The main objective of the course is to provide the student with the ability to skillfully and structuredly address complex real-life problems by identifying components that can be formulated as Operational Research models. It is also intended to be able to use appropriate quantitative methods to obtain solutions for the built models.

#### Syllabus

Integer Programming: exact methods and heuristic methods.

Non-Linear Programming: optimization without restrictions and optimization with restrictions; necessary and sufficient conditions of optimality.

Inventory management: deterministic models and stochastic models.

Dynamic Programming: Bellman's principle and its application.

Simulation: generation of pseudo-random numbers; Monte Carlo methods.

---

### Teaching methodologies (including evaluation)

In class, expository - participatory methodologies will be used, as well as active learning methodologies (both individual and group work). There will also be proposed some tasks for students to carry out outside contact hours. In the laboratory classes, students will work with software suitable for solving larger problems.

Knowledge assessment will be carried out by frequency or by final exam. The evaluation by frequency will consist of the mandatory performance of all defined assessment moments. The number, format and weighting of these moments will be discussed with the students. All students whose frequency grade is greater than or equal to 9.5 will be exempted from the final exam. The remaining students will be admitted to the final exam, and will be approved if they obtain a classification higher or equal to 9.5 values. Any student may be subjected to an oral test at any one of the evaluation moments, if the teacher considers it necessary.

---

### Main Bibliography

- F.S. Hillier and G. J. Lieberman, Introduction to Operations research, 11th Edition, McGraw-Hill Education (2020).
- H.A. Taha; Operations Research: An Introduction; 10th Edition, Prentice Hall (2017).
- L.A. Wolsey; Integer Programming, 2nd Edition, Wiley (2020).
- M.S. Bazaraa, H.D. Sherali and C.M. Shetty; Nonlinear Programming: Theory and Algorithms; 3rd Edition, Wiley (2006).
- N. Slack, S. Chambers & R. Johnston; Operations Management; 9th Edition, Pearson (2019).
- S. Nahmias and T. Olsen, Production and Operations Analysis, 7th Edition, Waveland Press, Inc (2015).
- S. Ross; Simulation, 5th Edition, Academic Press (2012).
- L.V. Tavares, R.C. Oliveira, I.H. Themido e F.N. Correia; Investigação Operacional; McGraw-Hill (1996).