

FICHA DE UNIDADE CURRICULAR (versão A3ES 2018 – 2023)

1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1. Designação da unidade curricular (1.000 carateres).

Engenharia de Sistemas e de Transportes

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

ENGENHARIA CIVIL

1.3. Duração¹ (100 carateres).

Semestral

1.4. Horas de trabalho² (100 carateres).

135 horas

1.5. Horas de contacto³ (100 carateres).

T:	TP: 37,5	PL: 7,5	TC:
S:	E:	OT:	O:

1.6. ECTS (100 carateres).

5

1.7. Observações⁴ (1.000 carateres).

Opcional

Não

1.7. Remarks (1.000 carateres).

Not Optional

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

Maria Cristina Vaz de Macedo da Cunha Coutinho - 22,5 horas

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular (preencher o nome completo). (1.000 carateres).

Paulo José de Matos Martins - 22,5 horas

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

Módulo 1 (Engenharia de Sistemas): analisar sistemas no âmbito da Engenharia Civil de modo a melhorar o seu desempenho utilizando modelos de programação matemática; construir modelos e utilizar métodos quantitativos na obtenção de soluções que fundamentem as decisões mais adequadas a tomar.

Módulo 2 (Engenharia de Transportes): obtenção de breves noções sobre sistemas complexos e desenvolvimento de redes no âmbito dos mesmos. Analisar os sistemas

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.

de Transportes como um caso particular de sistemas complexos. Saber discutir e identificar conceitos fundamentais sobre a Mobilidade enquanto sistema complexo social.

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

Module 1 (Systems Engineering): Analysis of civil engineering systems in order to improve their performances using mathematical programming methods; ability to develop models and use quantitative methods to derive solutions that are able to explain suggested decisions.

Module 2 (Transportation Engineering): Brief notions about Complex Systems and the developing of networks in this framework. Analysis of Transport Systems as a particular case of complex systems. Discuss and identify fundamental concepts about Mobility as a complex social system.

5. Conteúdos programáticos. (1.000 carateres).

Módulo 1: Programação Matemática - programação linear, inteira e não linear; o modelo linear; modelação de problemas; resolução gráfica e analítica; análise de sensibilidade; casos particulares da programação linear; otimização de redes.

Módulo 2: Conceito de Sistemas Complexos. Análise de redes complexas básicas. Os Sistemas de Transportes como sistemas complexos: análise de redes de transportes e da procura de transportes. Os sistemas de mobilidade. Noções de Modelação por Agentes e Dinâmica de Sistemas aplicadas à análise da mobilidade urbana.

5. Syllabus (1.000 characters).

Module 1: Mathematical Programming - linear, non-linear and integer programming; the LP model; problem modeling; graphic and analytic solutions; sensitivity analysis; special types of LP problems; network optimization.

Module 2: Concept of Complex Systems. Analysis of basic complex network. Transport Systems as complex systems: analysis of transport networks and transport demand. The mobility systems. Notions of Agent-based Modeling and System Dynamics applied to the analysis of urban mobility.

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

A apresentação do tópico da programação matemática inclui a discussão de qual o tipo de problemas que podem ser abordados, a construção do respetivo modelo e a escolha do método adequado para obter os resultados pretendidos.

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

Topic presentation includes understanding what kind of problems they deal with, building the mathematical model and being able to choose the adequate tool to be used to achieve a certain goal.

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

1. Cada módulo é leccionado separadamente. Os temas dos módulos são introduzidos, os conceitos teóricos subjacentes são apresentados e exemplificados através de casos de estudo e exercícios. Novas situações são então propostas e resolvidas de modo a aplicar os conceitos apresentados. O módulo 2 possui uma componente final laboratorial.

2. Avaliação de conhecimentos: Nota Final = 50% Módulo 1 + 50% Módulo 2. A avaliação do Módulo 1 é efetuada através de um Teste Global ou Exame. A avaliação do Módulo 2 é efetuada através de 2 Trabalhos considerados pedagogicamente fundamentais e obrigatórios. A nota mínima em cada componente da avaliação (teste/exame no Módulo 1 ou trabalhos no Módulo 2) é de 10 valores.

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

1. Each module is lectured separately. The themes of the modules are introduced, the underlying theoretical concepts are presented and exemplified through case studies and exercises. New situations are then proposed and resolved to apply the presented concepts. Module 2 has a final laboratory component.

2. Assessment: Final Grade = 50% Module 1 + 50% Module 2. The evaluation of Module 1 is made through a Global Test or Exam. The evaluation of Module 2 is made through 2 Assignments considered pedagogically fundamental and mandatory. A minimum grade of 10 (on a scale of 0/20) is required for both evaluation components (test/exam in Module 1 and assignments in Module 2).

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

A metodologia de ensino utilizada implica a realização de exercícios, a análise de casos, a construção de modelos, a sua resolução e a análise crítica dos resultados obtidos, de acordo com os objectivos apresentados para cada módulo.

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

The teaching methodology involves performing exercises, the analysis of cases, the construction of mathematical models, its resolution and critical analysis of the results obtained, according to the objectives presented for each module.

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

Módulo 1:

Hillier, Lieberman, Introduction to Operations Research, 10th edition, 2014, McGraw-Hill;

M. Hill, M. Santos, Investigação Operacional - vol 1 - Programação Linear, 3ª edição, 2015, Edições Sílabo;

Módulo 2:

Thurner, S., Klimek, P., & Hanel, R., Introduction to the Theory of Complex Systems. Oxford University Press, 2018.

Cascetta, E., Transportation Systems Analysis (2nd ed.), 2009.

AnyLogic, Manuais do Utilizador do Software AnyLogic, 2019.