

Ficha de Unidade Curricular

1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. **Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**
Ferramentas Computacionais / Computational Tools
- 1.2. **Sigla da área científica em que se insere / curso (100 carateres).**
INF
- 1.3. **Duração¹ (100 carateres).**
UC 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 characters).**

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

Ricardo Jorge González Felipe / 4,5 horas semanais

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).

A unidade curricular tem por objetivo dotar os estudantes com os conceitos básicos de programação em linguagens de alto nível. A prática dos conceitos é concretizada através da utilização das linguagens de programação Python e Octave/MATLAB. Algumas noções básicas de Microsoft Excel serão também introduzidas com o intuito de familiarizar os estudantes com o tratamento de dados mediante o uso de folhas de cálculo. Pretende-se que os estudantes adquiram os conceitos indispensáveis à resolução algorítmica de problemas, com especial ênfase nos que surgem nas diversas áreas da engenharia física.

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

The intended learning outcome of the curricular unit is to provide the students with basic concepts of high-level programming languages. The concepts are put into practice by means of Python and Octave/MATLAB languages. Some basic notions of Microsoft Excel will also be introduced, for the students to get acquainted with data handling using worksheets. It is intended that the students acquire the required concepts for the algorithmic resolution of problems, with emphasis in those that arise in engineering physics.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

1. Introdução à programação e ao ambiente Python. Valores, tipos, variáveis e cadeias de caracteres. Listas, tuplos, dicionários e conjuntos. Procedimentos, funções e programas. Controle de fluxo: ciclos, condicionais e recursividade. Operações sobre ficheiros e exceções. Bibliotecas NumPy, Matplotlib e SciPy. Programação orientada a objetos.

2. Introdução aos ambientes MATLAB e Octave. Vetores e operações com vetores. Matrizes e operações com matrizes. Gráficos com Octave. Programação com Octave. Desenvolvimento de programas em Octave com aplicação a problemas simples de engenharia física.

3. Introdução a Microsoft Excel. Apresentação do ambiente de trabalho. Noção de folha de cálculo. Manipulação de dados. Utilização de funções e fórmulas. Referências absolutas e relativas. Manipulação de conjuntos de dados em folhas de cálculo: validação, filtros e ordenação. Criação de tabelas dinâmicas. Elaboração de gráficos.

5. **Syllabus (1.000 characters).**

1. Introduction to programming in Python environment. Values, types, variables, and strings. Lists, tuples, dictionaries, and sets. Procedures, functions, and programs. Flux control: cycles, conditionals, and recursion. File operations and exceptions. NumPy, SciPy and Matplotlib libraries. Object-oriented programming.

2. Introduction to programming in MATLAB and Octave environments. Vectors and operations on vectors. Matrices and operation on matrices. Graphics with Octave. Programming with Octave. Octave programs applied to simple problems in Engineering Physics.

3. Introduction to Microsoft Excel. Workspace environment. Worksheet. Data manipulation. Use of functions and formulae. Absolute and relative references. Data set handling in worksheets: validation, filtering, and sorting. Dynamic tables. Data plots.

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

Esta unidade curricular constitui um primeiro contacto com a programação e as ferramentas computacionais, sendo um elemento essencial da formação base do curso. São introduzidos conceitos e vocabulário da programação concretizados nas linguagens Python e Octave/MATLAB. O Python, escolhido por ser de código fonte aberto, pela sua sintaxe clara e concisa e pela sua crescente popularidade e uso, é a linguagem de programação base para o estudo de algoritmos, estruturas de dados, leitura e escrita de ficheiros. O Octave/MATLAB é abordado no programa na perspetiva de familiarizar o estudante com uma ferramenta que poderá ser usada em outras unidades curriculares do curso, bem como pela sua relevância e uso frequente nas ciências da engenharia. Os temas abordados de Microsoft Excel visam transmitir os conceitos básicos para a utilização de folhas de cálculo de forma eficiente, dotando os estudantes com as principais técnicas e métodos associados a estas.

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

This curricular unit constitutes a first contact with programming and computational tools, being an essential element of the basic course formation. Programming concepts and vocabulary are introduced using Python and Octave/MATLAB. Python language is chosen because it is open source, it has a clear and concise syntax and due to its increasing popularity and use. This is the programming language that serves as a basis for the study of algorithms, data structures, file reading and writing. Octave/MATLAB is introduced in the curricular unit program for the student to get familiar with a tool to be used in other course units, as well as for their relevance and frequent use in engineering sciences. The Microsoft Excel topics covered aim at delivering the basic concepts for the use of spreadsheets in an efficient way, endowing the students with the main techniques and methods associated with them.

7. **Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 caracteres).**

Aulas teórico-práticas onde se expõe a matéria, ilustrada através de exemplos e resolução de problemas de forma interativa em laboratório de informática.

A avaliação inclui duas componentes: avaliação contínua (AC) através da resolução individual de 3 a 4 testes e elaboração de um projeto de programação (PP) em grupos de estudantes. A nota de cada uma das componentes deverá ser maior ou igual a 9,5 valores.

Nota final: 50% AC + 50% PP.

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

Lectures and practical sessions where the topics are presented through examples and resolution of problems in an interactive way, in a computer laboratory.

The assessment includes two components: Continuous assessment (CA) through the individual resolution of 3 to 4 quizzes and the elaboration of a programming project (PP) by student groups. The grade of each assessment component should be greater or equal to 9,5.

Final grade: 50% CA + 50% PP.

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

A realização, discussão e apresentação oral do projeto de programação permite que os estudantes adquiram os conhecimentos numa forma prática, baseada no trabalho colaborativo. A avaliação contínua através da resolução de testes permite aferir a aquisição dos conhecimentos e a compreensão dos temas durante o semestre letivo, tal como referido nos objetivos da unidade curricular.

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

The execution, discussion and presentation of the programming project allow the students to get acquainted with the computing tools in a practical way, based on collaborative work. The continuous assessment through the resolution of quizzes assesses the learning and the overall comprehension of the topics through the academic semester, as pointed out in the intended learning outcomes.

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

1. John M. Zelle, Python programming: An introduction to computer science, 3rd Ed., Franklin, Beedle & Associates Inc., 2017.
2. John V. Guttag, Introduction to Computation and Programming Using Python, 3rd Ed., MIT Press, 2021.
3. Stephen J. Chapman, Essentials of MATLAB Programming, 2nd Ed., Cengage Learning, 2009.
4. Stormy Attaway, MATLAB: A Practical Introduction to Programming and Problem Solving, 5th Ed., Elsevier Inc., 2018.
5. John W. Eaton, David Bateman, Søren Hauberg and Rik Wehbring, GNU Octave, A high-level interactive language for numerical computations, Edition 7, The Octave Project Developers, 2022.
6. M. Alexander, R. Kusleika and J. Walkenbach, Microsoft Excel 2019 Bible, Wiley, 2019.