
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4318] Ferramentas Computacionais / Computational Tools

1.2 Sigla da área científica em que se insere

INF

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 Obrigatória

2. Docente responsável

[1810] Ricardo Jorge Gonzalez Felipe

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1810] Ricardo Jorge Gonzalez Felipe | Horas Previstas: 67.5 horas

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

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)**

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. 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. 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

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

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)

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 é distribuída sem exame final e inclui duas componentes: resolução individual de 3 testes (TT) e elaboração de um projeto de programação (PP) em grupos de estudantes. A nota de cada um dos testes deverá ser maior ou igual a 8,00 valores. Caso não tenha obtido a classificação mínima exigida num dos testes, ou não tenha obtido a classificação mínima para obter aprovação à UC, o estudante poderá optar por realizar um dos testes durante o período letivo, em data fixada para o efeito. A nota de cada uma das componentes de avaliação deverá ser maior ou igual a 9,50 valores

Nota final: 50% TT + 50% PP.

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

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 is distributed without exam and includes two components: Distributed assessment through the individual resolution of 3 quizzes (TT) and the elaboration of a programming project (PP) by student groups. The grade of each quiz must be greater than or equal to 8,00. If the minimal grade required in one of the quizzes, or the minimal grade required to pass the curricular unit, is not obtained, the student can repeat one of the quizzes during the teaching period, on a fixed date for that purpose. The grade of each assessment component should be greater or equal to 9,50.

Final grade: 50% TT + 50% PP.

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

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 distribuída 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**

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 distributed 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. 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.



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Ferramentas Computacionais
Licenciatura em Engenharia Física Aplicada
2024-25

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26