instituto superior de engenharia de lisboa

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

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[4318] Ferramentas Computacionais / Computational Tools

2. Sigla da área científica em que se insere	INF
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	162h 00m
5. Horas de contacto	Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	6
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[1810] Ricardo Jorge Gonzalez Felipe | Horas Previstas: 67.5 horas
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (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. Pretende-se que os estudantes adquiram os conceitos indispensáveis à resolução algorítmica de problemas, com especial enfâse nos que surgem nas diversas áreas da engenharia física.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences 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. It is intended that the students acquire the required concepts for the algorithmic resolution of problems, with emphasis on those that arise in engineering physics.

11. 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.

11. 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.

12. 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.

12. 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.

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

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

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

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

14. Avaliação

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.

14. Assessment

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.

15. 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 duma 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.

15. 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.

16. 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. Steven C. Chapra, Raymond P. Canale, Métodos Numéricos para Engenharia, 5ª Edição, McGraw-Hill, 2008.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-09-29

Data de aprovação em CP: 2025-09-26