

Mapa IV - Ferramentas Computacionais

4.4.1.1. Designação da unidade curricular:

Ferramentas Computacionais

4.4.1.1. Title of curricular unit:

Computational Tools

4.4.1.2. Sigla da área científica em que se insere:

INF

4.4.1.3. Duração:

semestre

4.4.1.4. Horas de trabalho:

162

4.4.1.5. Horas de contacto:

TP - 90

4.4.1.6. ECTS:

6

4.4.1.7. Observações

<sem resposta>

4.4.1.7. Observations:

<no answer>

4.4.2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo):

Ricardo G. Felipe, 67,5

4.4.3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular:

<sem resposta>

4.4.4. 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 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 e a interface ao MATLAB. 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 aplicada.

4.4.4. 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 MATLAB languages. Some basic notions of Microsoft Excel will be also introduced, for the students to get acquainted with data handling using worksheets and their interface to MATLAB. It is intended that the students acquire the required concepts to the algorithmic resolution of problems, with emphasis in those that arise in applied engineering physics.

4.4.5. Conteúdos programáticos

1. Programação em Python. Sintaxe e semântica. Declaração de variáveis e tipos. Vetores, listas e dicionários. Controle de fluxo e ciclos (loops). Definição de sub-rotinas e funções. Classes e objetos. Leitura de ficheiros e escrita em ficheiros. Aplicações e processamento numérico: bibliotecas NumPy, SciPy e Matplotlib. Manipulação e visualização de dados.

2. Programação em ambiente MATLAB. O ambiente de trabalho. Introdução à programação em sistema interativo de cálculo numérico e simbólico. Variáveis globais e locais. Tipos de variáveis. Manipulação de vetores e matrizes. Manipulação de variáveis com indexação e de cadeias de caracteres (strings). Programas, rotinas e funções. Manipulação de ficheiros. Elaboração e visualização de gráficos. Programação por objetos. Desenvolvimento de programas em MATLAB com aplicação a problemas simples de 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: filtros e ordenação. Elaboração de gráficos.

(1000 carateres)

4.4.5. Syllabus:

1. Programming in Python. Syntax and semantics. Variable declaration and types. Vectors, lists, and dictionaries. Flux control and loops. Subroutines and functions. Classes and objects. File reading and writing. Applications and numerical processing: NumPy, SciPy and Matplotlib libraries. Data handling and visualization.

2. Programming in MATLAB environment. Workspace. Introduction to programming in an interactive system for numerical and symbolic computations. Global and local variables. Types of variables. Vector and matrix handling. Manipulation of arrays and strings. Programs, scripts, and functions. File handling. Creating and visualizing graphics. Object programming. MATLAB programs applied to simple problems in Physics.

3. Introduction to Microsoft Excel. Working environment. Worksheet. Data manipulation. Use of functions and formulae. Absolute and relative references. Data set handling in worksheets: filters and sort. Data plots.

4.4.6. 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 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 MATLAB é abordado no programa na perspetiva de familiarizar o estudante com uma ferramenta a usar 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 e à interface ao MATLAB.

(1000 carateres)

4.4.6. 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 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. MATLAB is introduced in the curricular unit programme for the student to get familiar with a tool to be used in other course units, as well as for the relevance and frequent use of MATLAB 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 to them and the interface with MATLAB.

4.4.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Metodologias de ensino: Aulas teórico-práticas onde se expõe a matéria, ilustrada através de exemplos e resolução de problemas de forma interativa.

A avaliação inclui duas componentes: avaliação contínua (AC) através da resolução individual de fichas de problemas 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.

(1000 carateres)

4.4.7. Teaching methodologies (including students' assessment):

Teaching Method: Lectures and practical sessions where the topics are presented through examples and resolution of problems in an interactive way.

The assessment includes two components: Continuous assessment (CA) through the individual resolution of problem sets 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.

4.4.8. 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 contínua através da resolução de fichas de problemas permite aferir a aquisição dos conhecimentos e a compreensão dos temas durante o semestre letivo, tal como referido nos objetivos da unidade curricular.

(3000 caracteres)

4.4.8. Evidence of the coherence between the teaching methodologies and the 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 continuous assessment through the resolution of problem sets assesses the learning and the overall comprehension of the topics through the academic semester, as pointed out in the intended learning outcomes.

4.4.9. Bibliografia principal:

1. John V. Guttag, Introduction to Computation and Programming Using Python (revised and expanded edition), MIT Press, 2013.
2. Stephen J. Chapman, Essentials of MATLAB Programming, 2nd Edition, Cengage Learning, 2009; MATLAB Programming with Applications for Engineers, 1st Edition, Cengage Learning, 2013.
3. John Walkenbach, Microsoft Excel 2016 Bible, John Wiley & Sons, Inc., 2015.

(1000 caracteres)