instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Matemática Discreta
Licenciatura em Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[3980] Matemática Discreta / Discrete Mathemathics

2. Sigla da área científica em que se insere	MAT
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	162h 00m
5. Horas de contacto	Total: 95h 00m das quais TP: 90h 00m | O: 5h 00m
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	[1614] Cátia Sofia Peniche Lente Dinis Dias | Horas Previstas: 720 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).

1. Desenvolver as capacidades de raciocínio matemático, no que respeita à leitura, à compreensão e à construção de argumentos matemáticos.

2. Desenvolver a capacidade de contar e enumerar objetos, tanto em problemas abstratos como em situações práticas.

3. Dominar os conceitos chave relativos aos números, suas propriedades e operações fundamentais.

4. Saber identificar e trabalhar com as estruturas discretas elementares, usando-as para descrever conjuntos de objetos e as relações entre estes.

5. Saber identificar que problemas podem ser resolvidos com recurso a algoritmos e desenvolver a capacidade de construir algoritmos a partir da solução matemática para a resolução de problemas simples.

6. Conhecer algumas das principais áreas de aplicação da matemática discreta e saber resolver problemas práticos com os conceitos estudados.

7. Desenvolver as capacidades de abstração, raciocínio dedutivo e resolução de problemas.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

1. To develop the student's mathematical reasoning abilities and to enhance their ability to read, understand and construct mathematical arguments.

2. To develop the student's ability to count and enumerate objects in both abstract and practical situations.

3. To master the key concepts relating to numbers, their properties and the fundamental operations involving them.

4. To be able to identify and work with elementary discrete structures, and apply them to describe sets of objects and relationships between them.

5. To be able to identify problems that can be solved algorithmically and to develop the ability to devise algorithms from the mathematical solution in order to solve simple problems.

6. To be familiar with some of the main areas of application of discrete mathematics and to know how to solve practical problems.

7. To develop the ability for abstract and deductive reasoning, as well as problem solving skills.

11. Conteúdos programáticos

1. Lógica: lógica proposicional, tabelas de verdade, tautologias, equivalências proposicionais, regras de inferência e métodos de prova.

2. Teoria de conjuntos e combinatória: conjuntos finitos e cardinalidade; relações de ordem e de equivalência; contagens; princípio do pombal; princípio de inclusão-exclusão; números de Stirling.

3. Teoria de números: aritmética dos números inteiros; algoritmo de Euclides; equações diofantinas; princípio de indução matemática; recorrência; representação em bases inteiras, congruências e teorema chinês dos restos; teoremas de Fermat e Euler; raízes primitivas.

4. Grafos: definições e exemplos; caminhos e conetividade; grafos eulerianos e hamiltonianos; matrizes de adjacência e de incidência; árvores, árvores geradoras, grafos com pesos e árvores geradoras minimais: algoritmos de Kruskal, Prim e Djisktra; grafos planares; colorações de grafos; grafos bipartidos; teorema de Hall; grafos dirigidos; autómatos; redes de comunicação e fluxos.

11. Syllabus

1. Logic: propositional logic, tautologies, logic equivalences, inference, propositional functions and proof methods.

2. Set theory and combinatorics: finite sets and cardinality, orders; equivalence relations; combinatorics methods, pigeonhole principle; inclusion?exclusion principle; Stirling numbers.

3. Number theory: basic concepts, Euclides algorithm, diophantine equations; mathematical induction; recurrence; numeral systems; congruences and the Chinese remainder theorem; Fermat's and Euler's theorems; primitive roots.

4. Graphs: basic notions, paths and connectivity, trees and the graph support tree, minimum tree; Kruskal, Prim and Djisktra's algorithm; planar graphs; graph coloring; graph labeling; Hall theorem; directed graphs, automata; networks and flows.

12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

O objetivo 1 é particularmente explorado no ponto 1 do programa, apesar de ser evidentemente transversal a toda a UC. Igualmente transversais a todo o curso são os objetivos 5 a 7. Os objetivos 2 a 4 são cumpridos nos pontos 2 a 4 do programa.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

Despite being obviously common to the whole program, learning outcome 1 is covered mainly in section 1 of the syllabus. Learning outcomes 5 and 7 are also transversal. Learning outcomes 2 and 4 are covered by by sections 2 to 4 of the syllabus.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico	Ensino teórico-prático. Nas aulas teórico-práticas é apresentada e fundamentada a teoria, a par de exemplos de aplicação, e são resolvidos exercícios.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model	Theoretical-practical teaching. In theoretical-pratical classes, theory is presented and substantiated, along with application examples and exercise resolution.

14. Avaliação

A avaliação é distribuída com exame final, com duas componentes, uma teórica e outra prática.

A componente prática é constituída por um trabalho sem nota mínima NP.

A componente teórica tem nota mínima de 9.50 valores e é constituída por dois testes, T1 e T2, ou um exame. Os testes têm nota mínima de 8.00 valores, o teste T2 é realizado na data do exame de época normal, e não há exames parciais. O exame é constituído por uma prova escrita e por uma prova oral. Os alunos com nota superior a 8.00 valores na prova escrita têm acesso à prova oral. A nota do exame é a nota da prova oral ou, caso o estudante seja dispensado desta e não a queira realizar, é a nota da prova escrita. A nota desta componente teórica NT é a média das notas dos testes ou a nota do exame.

A nota final é NF = 0.7 NT + 0.3 NP.

14. Assessment

The assessment is distributed with a final exam, with two components, one theoretical and one practical.

The practical component consists of work without a minimum NP grade.

The theoretical component has a minimum grade of 9.50 and consists of two tests, T1 and T2, or an exam. The tests have a minimum grade of 8.00, the T2 test is carried out on the normal exam date, and there are no partial exams. The exam consists of a written test and an oral test. Students with a grade above 8.00 in the written test have access to the oral test. The exam grade is the oral test grade or, if the student is exempt from this and does not want to take it, it is the written test grade. The grade for this theoretical NT component is the average of the test grades or the exam grade.

The final grade is NF = 0.7 NT + 0.3 NP.

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

As aulas teórico práticas são essenciais a uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa (objetivos de 1 a 4), cuja compreensão é indissociável da resolução de exercícios em contexto de aula. A apresentação de situações e problemas aplicados permite motivar a aprendizagem e aprofundar os conhecimentos teóricos, ao mesmo tempo que proporciona aos alunos um contacto precoce com algumas aplicações importantes da matemática, em particular no que respeita ao recurso à matemática discreta numa grande variedade de áreas (objetivos 5 e 6).

O recurso a trabalhos para avaliação contribui para um melhor acompanhamento do desenrolar da matéria e a sua natureza menos direta obriga os alunos a questionarem e aprofundarem os seus conhecimentos, ao mesmo tempo que desenvolvem as suas capacidades de análise, reflexão e crítica (objetivo 7).

Naturalmente, a avaliação incide tanto na componente teórico prática como na componente prática e a repartição dos respetivos pesos deve-se à natureza fundamental da unidade curricular e à sua localização na fase introdutória do curso.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The theoretical and practical classes are essential for a rigorous and complete coverage of the topics of the program (objectives 1 to 4), whose understanding is inseparable from solving exercises in the classroom context. The presentation of applied situations and problems allows motivating learning and deepening theoretical knowledge, while providing students with an early contact with some important applications of mathematics, in particular regarding the use of discrete mathematics in a wide variety of areas (objectives 5 and 6).

The use of assignments for evaluation contributes to a better monitoring of the course of the subject and its less direct nature forces students to question and deepen their knowledge, while developing their skills of analysis, reflection and criticism (objective 7).

Naturally, the assessment focuses on both the theoretical-practical component and the practical component, and the distribution of the respective weights is due to the fundamental nature of the curricular unit and its location in the introductory phase of the course.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Rosen, K., ?Discrete Mathematics and its applications?, McGraw-Hill, 8ª edição, 2019.

2. Cardoso, D., Szymanski, J., ?Matemática Discreta?, Escolar Editora, 2008.

3. André, C., Ferreira, F., ?Matemática Finita?, Universidade Aberta, 2000.

4. Litvin, M., Litvin, G.,?Mathematics for the Digital Age and Programming in Python?, Skylight Publishing, 2010.

5. Biggs, N., ?Discrete Mathematics?, Oxford University Press, 2005.

6. Garnier, R., Taylor, J., ?Discrete Mathematics for New Technology?, IOP Publishing, 2002.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-07-30

Data de aprovação em CP: 2025-07-29