

1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1. Designação da Unidade Curricular

1.1.1. Designação

Matemática I

Curso(s):

Gestão

Gestão (P.L.)

1.1.2. *Designation*

Mathematics I

Course(s):

Degree in Management

1.2. Sigla da área científica em que se insere

1.2.1. Sigla da área científica

MT

1.2.2. *Scientific area's acronym*

MT

1.3. Duração da Unidade Curricular

1.3.1. Duração

Semestral

1.3.2. *Duration*

Semestral

1.4. Total de horas de trabalho

1.4.1. Horas de trabalho

Horas de Trabalho: 0162:00

1.4.2. *Working hours*

Working hours: 0162:00

1.5. Total de horas de contacto

1.5.1. Horas de contacto

(T) Teóricas:	0000:00	(TC) Trabalho de Campo:	0000:00
(TP) Teórico-Práticas:	0067:30	(OT) Orientação Tutorial:	0012:30
(P) Práticas:	0000:00	(E) Estágio:	0000:00
(PL) Práticas Laboratoriais:	0000:00	(O) Outras:	0000:00
(S) Seminário:	0000:00		
Horas Contacto:	0080:00		

1.5.2. Contact hours

(T) Theoretical:	0000:00	(TC) Field Work:	0000:00
(TP) Theoretical-practical:	0067:30	(OT) Tutorial Guidance:	0012:30
(P) Practical:	0000:00	(E) Internship:	0000:00
(PL) Laboratory practices:	0000:00	(O) Other:	0000:00
(S) Seminar:	0000:00		
Contact Hours:	0080:00		

1.5.3. % Horas de contacto à distância

Sem horas de contacto à distância

1.5.4. % Remote contact hours

No remote hours

1.6. ECTS

6

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

2.1. Docente responsável e carga letiva (preencher o nome completo)

JOSÉ MARIA ESTRELA GRAÇA SALAZAR

TPGD11 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais), TPGD12 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais), TPGD13 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais), TPGD14 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais), TPGN13 ,TPGN14 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais)

2.2. Responsible academic staff member and lecturing load (fill in the full name)

JOSÉ MARIA ESTRELA GRAÇA SALAZAR

TPGD11 (4.5 week hours; 67.5 semester hours), TPGD12 (4.5 week hours; 67.5 semester hours), TPGD13 (4.5 week hours; 67.5 semester hours), TPGD14 (4.5 week hours; 67.5 semester hours), TPGN13 ,TPGN14 (4.5 week hours; 67.5 semester hours)

3. Outros docentes e respetivas cargas letivas na Unidade Curricular

3.1. Outros docentes e respetivas carga letivas

ANABELA MONTEIRO DE PAIVA

TPGN13 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais)

CARLA ALEXANDRA LOPES MARTINHO MARTINS

TPGD13 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais), TPGN13 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais)

JOSÉ ANTÓNIO AGAPITO RUIZ

TPGN11 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais), TPGN12 (4.5 horas semanais; 67.5 horas semestrais)

3.2. *Other academic staff and lecturing load*

ANABELA MONTEIRO DE PAIVA

TPGN13 (4.5 week hours; 67.5 semester hours)

CARLA ALEXANDRA LOPES MARTINHO MARTINS

TPGD13 (4.5 week hours; 67.5 semester hours), TPGN13 (4.5 week hours; 67.5 semester hours)

JOSÉ ANTÓNIO AGAPITO RUIZ

TPGN11 (4.5 week hours; 67.5 semester hours), TPGN12 (4.5 week hours; 67.5 semester hours)

4. Objetivos de aprendizagem

4.1. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

OA1: Consolidar e aprofundar o Cálculo Diferencial em R e introduzir os conceitos fundamentais do Cálculo Integral em R, bem como noções básicas de Álgebra Linear, através do estudo de matrizes e determinantes e da sua aplicação à resolução de sistemas de equações lineares.

OA2: Desenvolver competências de cálculo e compreender os respetivos enquadramentos teóricos. Espera-se ainda que os estudantes reforcem o raciocínio matemático, a capacidade de resolução de problemas e a aptidão para justificar, de forma clara e rigorosa, os métodos utilizados e os resultados obtidos.

4.2. *Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competencies to be developed by students)*

LO1: Consolidate and deepen Differential Calculus in R and introduce the fundamental concepts of Integral Calculus in R, as well as basic notions of Linear Algebra, through the study of matrices and determinants and their application to solving systems of linear equations.

LO2: Develop computational skills and understand their theoretical frameworks. Students are also expected to strengthen their mathematical reasoning, problem-solving ability, and capacity to justify clearly and rigorously the methods used and the results obtained.

5. Conteúdos programáticos

5.1. Conteúdos

Capítulo 1: Cálculo diferencial em IR

1. Funções reais de uma variável real (revisão e complementos):

- Generalidades; equações, inequações, noções topológicas e operações (algébricas, composição e função inversa).
- Complementos: as funções circulares inversas e as potências exponenciadas.
- Definição de limite segundo Heine; propriedades operatórias e exceções (indeterminações).
- Continuidade num ponto do domínio, num conjunto de pontos e, em particular, num intervalo.

2. Derivadas (revisão e complementos)

- Definição de derivada num ponto interior do domínio, interpretação geométrica e derivadas laterais.
- Conceito de função diferenciável e relação com a continuidade (revisão).
- Regras de derivação e complementos ? derivadas dos arcos.
- Teorema de Lagrange e corolários.
- Regra de Cauchy. Complementos sobre indeterminações.
- Estudo de funções: Domínio, continuidade, assíntotas verticais, monotonia, extremos relativos, concavidades, pontos de inflexão, outras assíntotas e representação gráfica.

3. Fórmula de Taylor e expressão do resto de Lagrange

Capítulo 2: Cálculo integral em $\mathbb{R}$

1. Primitivação:

- Primitivas imediatas e por partes, primitivas das funções racionais e primitivas por substituição.

2. Integração:

- Definição do integral definido segundo Riemann e interpretação geométrica.
- Propriedades gerais do integral definido.
- Teorema do valor médio e interpretação geométrica.
- Integral indefinido, Teorema Fundamental do Cálculo Integral e Fórmula de Newton-Leibniz.
- Cálculo de integrais definidos e aplicação ao cálculo da medida de uma área plana.
- Estudo de funções definidas por integrais.
- Integração de funções limitadas com um número finito de descontinuidades.
- Integrais impróprios.

Capítulo 3: Matrizes de números reais, sistemas de equações lineares e determinantes

1. Matrizes de números reais

- Definições e matrizes especiais, em particular triangulares, identidade de ordem n e matrizes em escada.
- Matrizes elementares e operações elementares sobre uma matriz que não a descaracterizam.
- Característica. Dependência e independência linear.
- Matriz em escada reduzida de linhas.
- Invertibilidade de matrizes quadradas: algoritmo de cálculo e propriedades.
- Resolução de equações matriciais.

2. Sistemas de equações lineares

- Definição e classificação.
- Resolução de sistemas pela via do cálculo matricial.
- Discussão de sistemas.

3. Determinantes

- Definição axiomática de determinante de uma matriz quadrada.
- Efeito das operações elementares no valor de um determinante.
- Teorema da expansão de Laplace.
- Matriz adjunta e relação com a inversa, quando esta existe.
- Regra de Cramer.

5.2. Syllabus

Chapter 1: Differential Calculus in IR

1. Real-valued functions of a real variable: review and complements

- General concepts: equations, inequalities, topological notions, and operations (algebraic, composition, and inverse function).
- Complements: inverse trigonometric functions and exponential powers.
- Definition of limit according to Heine; operational properties and exceptions (indeterminate forms).
- Continuity at a point of the domain, on a set of points and, in particular, on an interval.

2. Derivatives: review and complements

- Definition of derivative at an interior point of the domain, geometric interpretation, and one-sided derivatives.
- Concept of differentiable function and its relation to continuity (review).
- Differentiation rules and complements ? derivatives of inverse trigonometric functions.
- Lagrange's Theorem and corollaries.
- Cauchy's Rule: Complements on indeterminate forms.
- Study of functions: Domain, continuity, vertical asymptotes, monotonicity, relative extrema, concavity, inflection points, other asymptotes, and graphical representation.

3. Taylor's Formula with the expression of the Lagrange remainder.

Chapter 2. Integral Calculus in $\mathbb{R}$

1. Antiderivatives

- Direct antiderivatives and by parts, antiderivatives of rational functions and antiderivatives by substitution.

2 Integration

- Definition of the definite integral according to Riemann and geometric interpretation.
- General properties of the definite integral.
- Mean Value Theorem and geometric interpretation.
- Indefinite integral, Fundamental Theorem of Calculus, and Newton?Leibniz Formula.
- Evaluation of definite integrals and application to the calculation of planar areas.
- Study of functions defined by integrals.
- Integration of bounded functions with a finite number of discontinuities.
- Improper integrals.

Chapter 3: Real Matrices, Systems of Linear Equations, and Determinants

1. Real Matrices

- Definitions and special matrices, in particular triangular matrices, the identity of order n , and row echelon matrices.
- Elementary matrices and elementary operations that preserve the matrix's essential properties.
- Rank. Linear dependence and independence.
- Row-reduced echelon form.
- Invertibility of square matrices: computation algorithm and properties.
- Solving matrix equations.

2. Systems of Linear Equations

- Definition and classification.
- Solving systems through matrix methods.
- Discussion of systems.

3. Determinants

- Axiomatic definition of the determinant of a square matrix.
- Effect of elementary operations on the determinant value.
- Laplace expansion theorem.
- Adjugate matrix and its relation to the inverse, when it exists.
- Cramer's Rule.

6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos

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

Os conteúdos programáticos estão em consonância com os objetivos da unidade curricular. O estudo do cálculo diferencial, integral e da álgebra linear consolida e aprofunda a base matemática iniciada no ensino secundário, assegurando a continuidade dessa formação de base. A forte componente teórica destes tópicos fornece o enquadramento necessário para uma compreensão rigorosa das técnicas de cálculo, favorecendo o desenvolvimento do raciocínio matemático abstrato e claro, fundamentais tanto para aplicações futuras em diferentes áreas como para preparar eventuais estudos mais avançados.

Deste modo, espera-se que os objetivos de aprendizagem OA1 e OA2 sejam alcançados através do trabalho desenvolvido nos conteúdos programáticos dos capítulos 1, 2 e 3.

6.2. Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives

The syllabus is consistent with the learning objectives of the course unit. The study of differential and integral calculus and linear algebra consolidates and deepens the mathematical foundation initiated in secondary education, ensuring the continuity of this foundational training. The strong theoretical component of these topics provides the necessary framework for a rigorous understanding of computational techniques, fostering clear and abstract mathematical reasoning, which is essential both for future applications in different areas and for preparing possible advanced studies.

In this way, the learning objectives LO1 and LO2 are expected to be achieved through the work developed in the syllabus contents of chapters 1, 2, and 3.

7. Metodologias de ensino

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

O ensino combina exposições teóricas com a utilização ferramentas digitais. A plataforma Moodle é a nossa base de comunicação, permitindo que as aulas se estendam para além do horário letivo. Nesta plataforma estão disponíveis fóruns de dúvidas e partilhas, moderados em conjunto por docentes e alunos, bem como bases de dados de perguntas utilizadas sobretudo para autoavaliações. As sessões práticas, centradas na resolução de exercícios de aplicação dos conceitos lecionados, estimulam a participação ativa dos estudantes e a interação entre pares.

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

Teaching combines theoretical lectures with the use of digital tools. The Moodle platform is our main communication base, allowing classes to extend beyond class time. It provides discussion and sharing forums, jointly moderated by lecturers and students, as well as question databases, mainly used for self-assessment. Practical sessions, focused on problem solving and the application of the concepts taught, foster active student participation and peer interaction.

8. Avaliação

8.1 Avaliação

Avaliação: Dois testes de 50% cada ou exame final de 100%. A avaliação por meio de testes exige a pontuação mínima de sete valores no primeiro teste. O segundo teste realiza-se na data do exame de época Normal.

8.2 Evaluation

Assessment: Two tests worth 50% each, or a final exam worth 100%. Continuous assessment requires a minimum score of 7 (out of 20) in the first test. The second test takes place on the date of the regular exam.

9. Demonstração da coerência das metodologias

9.1. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da Unidade Curricular

A coerência entre metodologias e objetivos de aprendizagem é assegurada pela articulação entre aulas teórico-práticas, sessões de resolução de problemas e avaliação. O objetivo OA1 é trabalhado através das exposições teóricas, que incluem interação frequente com os alunos para ajustar o progresso das aulas. O objetivo OA2 concretiza-se sobretudo nas sessões práticas, que proporcionam o desenvolvimento do raciocínio matemático, da capacidade analítica e da justificação rigorosa dos métodos utilizados.

A resolução de problemas e exercícios reforça a compreensão dos conceitos, a clareza da argumentação e a escrita matemática, permitindo aos alunos estruturar e comunicar o seu raciocínio de forma rigorosa. A avaliação, por sua vez, não só verifica se as competências estão a ser desenvolvidas de acordo com os objetivos, como também identifica necessidades de apoio adicional.

9.2. *Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes*

Coherence between methodologies and learning objectives is ensured through the articulation of theoretical-practical classes, problem-solving sessions, and assessment. LO1 is addressed through theoretical lectures, which include frequent interaction with students in order to adjust the pace of the classes. LO2 is mainly developed in practical sessions, which foster mathematical reasoning, analytical skills, and the rigorous justification of methods used.

Problem solving and exercises enhance conceptual understanding, strengthen clarity of argumentation, and develop mathematical writing, allowing students to structure and communicate their reasoning more rigorously. Assessment, in turn, not only verifies whether competences are being developed in line with the objectives, but also identifies students who may need additional support.

10. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Campos Ferreira, J. (1987). Introdução à análise matemática. Fundação Calouste Gulbenkian.
Anton, H. (1995). Calculus with analytic geometry (5th ed.). John Wiley & Sons.
Anton, H., & Rorres, C. (2001). Álgebra linear com aplicações (8ª ed.). Bookman.
Blyth, T.S., & Robertson, E. F. (1998). Basic linear algebra. Springer.
Larson, R., Edwards, B., & Hostetler R. (2006). Cálculo (8ª ed., vols. 1 e 2). MacGraw-Hill.
Santana, A.P., & Queiró, J.F. (2010). Introdução à álgebra linear (1ª ed.). Gradiva.
Sarrico, C. (1997). Análise matemática (1ª ed.). Gradiva.
Salazar, J. (2019) Sebentas de Matemática I e II, ISBN 978-989-20-9862-3 e 978-989-9864-5.

11. Observações**11.1. Observações**

11.2. *Observations*
