

## Ficha de Unidade Curricular – (Versão A3ES 2018-2023)

### 1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. **Designação da unidade curricular** (1.000 carateres).  
Cálculo Diferencial e Integral / Differential and Integral Calculus

1.2. **Sigla da área científica em que se insere** (100 carateres).  
MAT

1.3. **Duração**<sup>1</sup> (100 carateres).  
Semestral

1.4. **Horas de trabalho**<sup>2</sup> (100 carateres).  
162 h

1.5. **Horas de contacto**<sup>3</sup> (100 carateres).  
Total – 67,5 h  
TP – 67,5 h

1.6. **ECTS** (100 carateres).  
6

1.7. **Observações**<sup>4</sup> (1.000 carateres).

1.7. **Remarks** (1.000 carateres).

2. **Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular** (preencher o nome completo) (1.000 carateres).  
Isabel Maria Teixeira de Matos

3. **Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular** (1.000 carateres).

4. **Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)**. (1.000 carateres).

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

1. Saber fazer o estudo de uma função real de variável real.
2. Modelar e resolver problemas de otimização para funções diferenciáveis.
3. Dominar as técnicas de derivação e integração em IR.
4. Aplicar o cálculo integral em IR à resolução de problemas.
5. Calcular a soma de séries geométricas e redutíveis e desenvolver algumas funções em séries de potências.
6. Desenvolver capacidades de reflexão e cálculo necessárias a um engenheiro informático.

4. **Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students)**. (1.000 characters).

Students who successfully complete this course unit will be able to:

1. Know how to do a study of a real-valued function.
2. Model and solve optimization problems.
3. Master the derivative and the integration methods.
4. Apply the differential calculus concepts and techniques in solving problems.
5. Calculate the sum of geometric and reducible series and develop some functions in power series.
6. Develop reflection and calculation skills required for a computer engineer.

5. **Conteúdos programáticos** (1.000 carateres).

1. Noções Topológicas em IR.

2. Cálculo Diferencial.  
Continuidade.  
Conceito de derivada. Regras de derivação.  
Teorema de Lagrange. Extremos locais. Otimização.  
Fórmula de Taylor. Aplicações.  
Regra de Cauchy. Indeterminações.

3. Cálculo Integral.  
Primitivação.  
Integrais definidos e indefinidos. Propriedades. Teorema da média. Teorema fundamental do cálculo integral.  
Fórmula de Barrow. Técnicas de integração.  
Aplicações dos integrais.  
Integrais impróprios.

4. Séries.  
Noção de série. Série geométrica. Série redutível. Alguns critérios de convergência. Séries de potências.

**5. Syllabus (1.000 characters).**

1. Topological concepts in the set of real numbers.

2. Differential Calculus.  
Continuity.  
Derivative definition. Derivative rules.  
Lagrange's Theorem. Local extrema. Optimization.  
Taylor's formula. Applications.  
Cauchy's rule. Indeterminate forms.  
Numerical and power series.

3. Integral Calculus.  
Antiderivatives.  
Definite and indefinite integrals. Properties. Mean value theorem. Calculus Fundamental theorem.  
Barrow's rule. Integration techniques.  
Integrals' applications.  
Improper integrals.

4. Series.  
Numerical series: geometric and reducible. Some convergence criteria. Power series.

**6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1.000 caracteres).**

Esta unidade curricular aprofunda os conhecimentos de funções reais de variável real, limites, continuidade e cálculo diferencial, adquiridos no ensino secundário (objetivos 1, 2 e 3 cumpridos nos conteúdos programáticos dos capítulos 1 e 2), introduz os problemas de otimização e aproximação de funções por polinómios e séries (objetivos 2, 3 e 5 cumpridos no conteúdo programático dos capítulos 2 e 4) e o cálculo integral em  $\mathbb{R}$  (objetivos 3 e 4 cumpridos no conteúdo programático do capítulo 3). Pretende fornecer uma preparação básica em Análise Matemática e desenvolver capacidades de reflexão e cálculo necessárias a um engenheiro informático (objetivo 6 cumprido nos conteúdos programáticos dos capítulos 1 a 4).

**6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (1.000 characters).**

This course deepens the knowledge, acquired in high school, of one variable real-valued functions, limits, continuity and differential calculus (goals 1, 2 and 3 met within the contents of chapters 1 and 2),

introduces optimization problems and approximation of functions by polynomials and series (goals 2, 3 and 5 met within the contents of chapters 2 and 4) and integral calculus in IR (goals 3 and 4 met within the contents of chapter 3). It is intended to provide a basic preparation in Mathematical Analysis and to develop calculus and reflection skills required of a computer engineer (goal 6 met within the contents of chapters 1 to 4).

**7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1.000 carateres).**

Metodologia de ensino:

- Aulas teórico-práticas onde são apresentados os temas, fornecidos exemplos de aplicação e resolvidos exercícios.

- Horas de atendimento aos alunos onde são esclarecidas dúvidas.

Avaliação:

A avaliação de conhecimentos é efetuada por avaliação contínua ou por exame.

A avaliação contínua consiste na realização de dois testes ao longo do semestre, cada um dos quais com duração mínima de 90 minutos. Condição de aprovação: obtenção de nota maior ou igual a 7.5 em cada teste, com soma maior ou igual a 19; a nota final é a média aritmética (arredondada) dos testes. Na data do exame de época normal é ainda permitida a realização da repetição de um dos testes, desde que se observe o seguinte: poderá repetir o teste 1 (resp.: teste 2) um aluno que tenha obtido um mínimo de 7.5 no teste 2 (resp.: teste 1) e que não tenha aprovado.

A avaliação por exame, de duração mínima de 150 minutos, constitui método de avaliação distinto e obriga à obtenção de nota maior ou igual a 9.5. A melhoria de nota só é possível em exame. Se a nota final for maior ou igual a 18, o aluno deverá realizar uma prova oral (não obrigatória) em data a combinar com os professores. Se o fizer, a nota final nunca será inferior a 17. Se não o fizer, a nota final será igual a 17.

**7. Teaching methodologies (including assessment) (1.000 characters).**

Teaching methodology:

- Lectures with applied examples in which theoretical and practical problems are solved.

- Office hours scheduled where questions are answered and explained.

Evaluation:

The evaluation consists of continuous assessment and/or exam assessment.

Continuous assessment consists of the realization of two tests during the semester, each one during 90 minutes minimum. Condition of approval: achieving a grade greater or equal than 7.5 in each test and a sum greater or equal than 19. The final grade is obtained by the average (rounded) of the tests' grades. If the students are not approved in continuous assessment, on the date of the first exam they can repeat the first test (resp.: second test) if they have obtained a grade greater or equal than 7.5 on the second test (resp.: first test).

Evaluation by exam, 150 minutes minimum, this is an independent evaluation method and approval is obtained with a grade great or equal to 9.5. Improvement of a final grade is only allowed in exam. If the final grade is greater or equal than 18, the student should take an oral exam (non-mandatory) on a date arranged with the teachers, otherwise the final grade is 17.

**8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular (3.000 carateres).**

Nas aulas teórico-práticas são expostos os conteúdos programáticos e resolvidos problemas práticos onde se aplicam os conceitos estudados.

São fornecidas listas de exercícios com diferentes graus de dificuldade que permitem ao aluno acompanhar todos os tópicos da matéria.

As horas de atendimento aos alunos complementam o estudo individual clarificando os temas onde surgem dúvidas.

**8. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes (3.000 characters).**

In theoretic-practical classes syllabus content is expounded and practical problems solved applying the concepts studied.

Lists of exercises are provided with various degrees of difficulty that allow students to track all topics studied in class.

Office hours will complement the individual study and help with the topics where questions arise.

**9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 caracteres).**

D. Hughes-Hallett et al., *Calculus: Single Variable*, Fifth Edition, Wiley, 2008.

ISBN 9780470089156

J. Marsden and A. Weinstein, *Calculus I*, Second Edition, Springer, 1985.

ISBN 0387909745

J. Marsden and A. Weinstein, *Calculus II*, Second Edition, Springer, 1985.

ISBN 0387909753

T. Apostol, *Calculus*, vol. I, Editorial Reverté, 1979.

ISBN 0471000051

J. Campos Ferreira, *Introdução à Análise Matemática*, Fundação Calouste Gulbenkian, 1985.

ISBN 9789723101799

António Monteiro and Isabel Matos, *Cadernos de Matemática #1 Primitivas*, Edições Orion, 2014.

ISBN 9789728620257

António Monteiro and Isabel Matos, *Cadernos de Matemática #2 Séries*, Edições Orion, 2014.

ISBN 9789728620264

António Monteiro, Isabel Matos and Virgínia Miranda, *Cadernos de Matemática #4 Derivadas*, Edições Orion, 2015.

ISBN 9789728620288

António Monteiro, Isabel Matos and Virgínia Miranda, *Cadernos de Matemática #5 Integrais*, Edições Orion, 2017.

ISBN 9789728620325

---

<sup>1</sup> Anual, semestral, trimestral, ...

<sup>2</sup> Número total de horas de trabalho.

<sup>3</sup> Discriminadas por tipo de metodologia adotado (T - Ensino teórico; TP - Ensino teórico-prático; PL - Ensino prático e laboratorial; TC - Trabalho de campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação tutorial; O - Outro).

<sup>4</sup> Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.