

## 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 1/ Differential and Integral Calculus 1
- 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)**  
TP: 67,5 h
- 1.6 ECTS (100 carateres)**  
6.0
- 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)**  
Luís Manuel Ferreira da Silva

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

Docentes da ADM, em particular, docentes da Secção de Análise Matemática e Análise Numérica.

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

Os estudantes que concluírem esta unidade com sucesso, devem ser capazes de:

1. Conhecer as noções topológicas em IR;
2. Dominar as propriedades fundamentais das funções reais de variável real elementares;
3. Dominar os conceitos de cálculo diferencial necessários ao estudo das funções reais de variável real;
4. Modelar e resolver problemas de otimização para funções diferenciáveis;
5. Saber aproximar funções por polinómios;
6. Compreender os conceitos de natureza de uma série, conhecer e aplicar os critérios de convergência. Desenvolver algumas funções em séries de potências;
7. Dominar as técnicas de primitivação;
8. Compreender e aplicar as noções de cálculo integral e, em particular, o Teorema Fundamental do Cálculo;
9. Saber aplicar os principais conceitos de cálculo diferencial e integral em IR nos contextos das unidades curriculares da especialidade.
10. Demonstrar capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo;
11. Demonstrar capacidades de reflexão e de crítica.

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

After completing this course unit, the student should be able to:

1. Master the topological notions in IR;
2. Master the fundamental properties of elementary real variable real functions;
3. Master the concepts of differential calculus necessary to study real-valued functions of a real variable;
4. Model and solve optimization problems for differentiable functions;
5. Know how to approximate functions by polynomials;
6. Understand the concepts of nature and sum of a series, know and know how to apply the convergence

- criteria. Develop some functions in power series;
7. Master the antiderivative techniques;
  8. Understand and know how to apply the notions of integral calculus and, in particular, the Fundamental Theorem of Calculus;
  9. Know how to apply the main concepts and techniques of differential and integral calculus in IR in the different contexts of the specialty courses;
  10. Demonstrate skills of analysis, calculation and deductive reasoning;
  11. Demonstrate skills of reflection and criticism.

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

1. Propriedades dos números reais;
2. Complementos de funções, limites e continuidade;
3. Cálculo diferencial em IR;
4. Sucessões e séries, séries de potências;
5. Primitivação;
6. Cálculo integral em IR.

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

1. Properties of real numbers;
2. Add-ons of functions, limits and continuity;
3. Differential calculus in IR;
4. Sequences and series;
5. Antiderivatives;
6. Integral calculus in IR.

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

Os conteúdos programáticos estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, atendendo a que:

- O item 1 dos objetivos é concretizado no ponto 1 do programa;
- Os itens 2 e 3 dos objetivos são concretizados nos pontos 2 e 3 do programa;
- Os itens 4 e 5 dos objetivos são concretizados no ponto 3 do programa;
- O item 6 dos objetivos é concretizado no ponto 4 do programa;
- O item 7 dos objetivos é concretizado no ponto 5 do programa;
- O item 8 dos objetivos é concretizado nos pontos 5 e 6 do programa;
- Os itens 9, 10 e 11 dos objetivos são concretizados nos pontos 1 a 6 do programa.

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

The contents are consistent with the objectives of the curricular unit, given that:

- Item 1 of the objectives is implemented in point 1 of the syllabus;
- Items 2 and 3 of the objectives are implemented in points 2 and 3 of the syllabus;
- Items 4 and 5 of the objectives are implemented in point 3 of the syllabus;
- Item 6 of the objectives is implemented in point 4 of the syllabus;
- Item 7 of the objectives is implemented in point 5 of the syllabus;
- Item 8 of the objectives is implemented in points 5 and 6 of the syllabus;
- Items 9, 10 and 11 of the objectives are implemented in points 1 to 6 of the syllabus.

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

As aulas são teórico-práticas. Para expor a matéria teórica usa-se uma metodologia expositiva, exemplificando, quando possível, com problemas que interligam as ferramentas desenvolvidas com conceitos estudados em unidades curriculares da especialidade. Os alunos são incentivados a aplicar e consolidar os seus conhecimentos resolvendo os exercícios indicados pelo docente.

A avaliação tem 2 vertentes: contínua ou por exame. A 1ª inclui 2 testes, com nota mínima de 8 valores cada (T1,T2). Com esses mínimos, a nota final é:  $(T1+T2)/2=MT$ . Adicionalmente, nesta avaliação podem realizar-se trabalhos e/ou fichas. A nota global desses complementos é a média das notas dos mesmos (MC), cujo peso na nota final (P2) não deve exceder os 30%. Neste caso, a nota final é:  $NF=P1xMT+P2xMC$ , com  $P1+P2=100\%$ . A avaliação por exame é através da realização de um exame global e nesse caso a nota final (NF) é a classificação

obtida no exame. Em ambos os métodos de avaliação, o aluno obtém aprovação se  $NF \geq 9.5$ .

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

Classes are theoretical-practical. To expose the theoretical material an expository methodology is used, exemplifying, when possible, with problems connecting the tools developed with concepts important in engineering-relates courses. Students are encouraged to apply and consolidate their knowledge by solving exercises proposed by the teacher.

The assessment has 2 strands: continuous or by exam. The 1st includes 2 tests, with a minimum score of 8 values each (T1, T2). With these minimums, the final grade is:  $(T1+T2)/2=MT$ . Additionally, in this evaluation, works and/or forms can be carried out. The overall grade for these complements is the average of their grades (MC), whose weight in the final grade (P2) can't exceed 30%. In this case, the final grade is:  $NF=P1 \times MT + P2 \times MC$ , with  $P1+P2=100\%$ . The exam assessment consists of a global exam and this case the final grade (NF) is the classification obtained in the exam. In both assessment methods, the student obtains approval if  $NF \geq 9.5$  values.

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

As metodologias de ensino estão em coerência com os objetivos de aprendizagem, dado que a metodologia expositiva utilizada para explicar a matéria teórica, possibilita atingir especificamente todos os objetivos da UC. A exemplificação com problemas em áreas aplicadas, permite aos alunos perceber como aplicar a matéria nas unidades curriculares da especialidade. As listas de exercícios disponibilizadas, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar minuciosamente todos os tópicos da matéria e são um importante instrumento de estudo individual.

Os métodos de avaliação permitem averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos suficientes para atingir os objetivos propostos na UC.

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

The teaching methodologies are consistent with the learning objectives, given that the expository methodology used to explain the theoretical material, makes it possible to achieve specifically all the objectives of the CU. The exemplification with problems in applied areas, allows students to understand how to apply the subject in the specialty courses. The lists of exercises available, due to their organization, content and diversity of the degree of difficulty, allow the student to carefully follow all the topics of the subject and are an important instrument for individual study.

The evaluation methods allow to find out if the student has acquired sufficient knowledge to achieve the objectives proposed in the CU.

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

- T. Apostol, Calculus, Vol. I, Editorial Reverté, 1994.
- R. G. Bartle, D. Sherbert, Introduction to Real Analysis, 3<sup>th</sup> Edition, John Wiley, 1999.
- G. Bluman, Problem Book for First Year Calculus, Springer, 1984.
- J. C. Ferreira, Introdução à Análise Matemática, Fundação Calouste Gulbenkian, 8<sup>th</sup> Edition, 2005.
- J. S. Guerreiro, Curso de Análise Matemática, Escolar Editora, 1989.
- D. Hughes-Hallett, et al., Calculus: Single Variable, John Wiley & Sons, 2008.
- H. J. Keisler, Elementary Calculus: An Infinitesimal Approach, disponível online em: <http://www.math.wisc.edu/keisler/calc.html>, 2012.
- E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, 10<sup>th</sup> Edition, Wiley, 2011.
- J. Marsden, A. Weinstein, Calculus I, Springer, 1985.

- C. Sarrico, Análise Matemática, Gradiva, 2000.

---

<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.

FUC com parecer favorável do CCADM, na sua reunião de 30 de abril de 2020.

O Presidente da ADM,  
Professor Coordenador José Leonel Linhares da Rocha