

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

1. Caracterização da Unidade Curricular.

1.1. **Designação da unidade curricular** (1.000 carateres).

Análise Matemática 1

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

MAT

1.3. **Duração**¹ (100 carateres).

Semestral

1.4. **Horas de trabalho**² (100 carateres).

162

1.5. **Horas de contacto**³ (100 carateres).

T - 45h; TP -45h

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

6

1.7. **Observações**⁴ (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).

Ricardo Mariano Roque Capela Enguiça – 180h

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

Luís Mário Monteiro Lopes – 180h

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

1. Dominar as funções reais de variável real elementares.

2. Dominar os conceitos de cálculo diferencial necessários ao estudo das funções reais de variável real.

3. Saber aproximar funções por polinómios.

4. Compreender os conceitos de natureza e soma de uma série e conhecer os critérios de convergência.

5. Compreender e saber aplicar as noções de cálculo integral e, em particular, o teorema fundamental do cálculo.

6. Saber utilizar os métodos de primitivação.

7. Saber formular matematicamente um problema e identificar e implementar as estratégias e ferramentas adequadas à sua resolução analítica e/ou computacional.

8. Saber aplicar os principais conceitos e técnicas do cálculo diferencial e integral em IR nos contextos diversos das unidades curriculares da especialidade que a unidade curricular de Análise Matemática I serve.

9. Demonstrar capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo.

10. Demonstrar capacidades de reflexão e de crítica.

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

1. Understand the basic real-valued functions of one variable.

2. Understand the concepts of calculus required in the study of real-valued functions of one variable.

3. Understand how to approximate functions by polynomials.

4. Understand the concepts of nature and sum of a series and the convergence tests.
5. Understand and be able to apply the concepts of integral calculus and, in particular, the fundamental calculus theorem.
6. Apply antiderivatives methods.
7. Formulate a mathematical problem and identify and implement the appropriate strategies and tools for its analytical and/or computational solution.
8. Apply the key concepts and techniques of differential and integral calculus in IR in the context of the various engineering-related courses.
9. Apply analysis, algebra, and deductive reasoning skills.
10. Apply reflection and criticism capabilities.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

1. Complementos de funções.
2. Limites e continuidade.
3. Cálculo diferencial em IR.
4. Sucessões e séries.
5. Primitivação.
6. Cálculo integral em IR.
7. Aplicações à engenharia.

5. Syllabus (1.000 characters).

1. Basics on functions.
2. Limits and continuity.
3. Differential calculus in IR.
4. Sequences and series.
5. Antiderivatives.
6. Integral calculus on IR.
7. Applications to engineering.

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

Os objetivos 1 a 6 são cumpridos nos conteúdos programáticos dos capítulos 1 a 5, nos quais são amplamente desenvolvidas as capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo (objetivo 9).

Para além das aplicações estudadas no capítulo 6, o recurso sistemático a problemas aplicados, computacionais e contextualizados traduz-se numa maior motivação, eficácia e espetro da aprendizagem, uma vez que permitem:

- transmitir o facto de o cálculo diferencial e integral em IR ser uma ferramenta indispensável no estudo da Engenharia;
- praticar a formulação matemática de problemas, sua resolução e crítica (objetivos 7 e 10);
- permitir uma experiência computacional direta na formalização matemática de problemas e sua resolução, fazer conjecturas, construir algoritmos, avaliá-los, modificá-los e interpretá-los (objectivos 7, 9 e 10);
- facilitar aos alunos o reconhecimento dos conceitos e técnicas estudados quando a estes têm que recorrer no seguimento dos seus estudos (objetivo 8).

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

Objectives 1-6 are met within contents of Chapters 1-5 of the syllabus, in which the skills of analysis, algebra and deductive reasoning are widely developed (goal 9).

In addition to the applications studied in Chapter 6, the systematic use of applied, computational and contextual problems yields an increase of motivation, efficiency and spectrum of learning, since they enable:

- to convey the fact that the differential and integral calculus in IR is an indispensable tool in the study of engineering;
- to practice the mathematical formulation of problems, their solution and criticism (objectives 7-10);
- the computational experiences in direct mathematical formalization of problems and their solution, to formulate conjectures and to construct, evaluate, modify, and interpret algorithms (objectives 7, 9 and 10);

- to help students to recognize the concepts and techniques studied when they are met in the study of other courses (goal 8).

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

Aulas tendo por base exemplos de aplicação nas quais são resolvidos exercícios teórico-práticos, práticos e computacionais. É dada especial ênfase a problemas que interligam as ferramentas desenvolvidas com conceitos estudados em unidades curriculares da especialidade e são disponibilizadas listas de exercícios para um eficaz acompanhamento e cimentar dos conhecimentos apresentados.

A avaliação de conhecimentos compreende duas vertentes alternativas, avaliação contínua e avaliação por exame. A avaliação contínua é composta de dois testes durante o período de aulas, complementados pela realização de trabalhos, individuais ou em grupo, ou fichas de avaliação, cujo peso na nota final é de 25%. A avaliação por exame é constituída pela realização de um exame global.

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

Lectures are based on applied examples and practical classes in which theoretical, practical, and computational problems are solved. Special emphasis is given to problems connecting the tools developed with concepts which are important in engineering-relates courses. Exercise sheets are available for an effective monitoring and strengthening of the knowledge presented.

The assessment comprises two alternative components, continuous assessment and exam assessment. Continuous assessment consists of two tests during the classes, complemented by assignments, either individual or in group, or summative tests, whose influence on the final grade is 25%. Assessment by examination consists entirely on an written examination.

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

As aulas teóricas são essenciais a uma rigorosa e completa cobertura dos tópicos do programa, os quais surgem como resposta a situações e problemas práticos. A resolução de exercícios em contexto de aula permite ilustrar a aplicação prática dos conceitos e ferramentas estudados, ao mesmo tempo que se aprofundam os conhecimentos teóricos.

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 o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem são os adequados ao desenvolvimento das capacidades de cálculo e raciocínio dedutivo.

Tendo em conta que o sucesso à matemática não é compatível com um estudo pontual exclusivamente pré-avaliação, torna-se recomendável a implementação de processos que contrariem esta tendência.

O recurso a trabalhos de grupo ou a fichas de avaliação contribui para um melhor acompanhamento do desenrolar da matéria.

O peso significativo que esta componente tem na nota final por avaliação contínua deve-se à dupla intenção de não ser facilmente negligenciável e de premiar o mérito do aluno. (Verifica-se, além disso, muito melhores índices de assiduidade, uma vez que os alunos sentem alguma preocupação em não desperdiçar esforço que já desenvolveram.)

Os trabalhos de grupo, em particular, revestem-se de grandes vantagens.

Ao serem confrontados com problemas menos diretos, os alunos vêm-se obrigados a questionar e aprofundar os seus conhecimentos, ao mesmo tempo que adquirem capacidades de trabalho e de independência. Este tipo de problemas é também o mais adequado ao desenvolvimento das capacidades de análise, reflexão e crítica. Paralelamente, a dinâmica de grupo, nas componentes de debate e entreajuda, potencia a obtenção de melhores resultados do que aqueles que, por si só, as aulas e o estudo individual conseguem. Pontualmente, são realizados controlos aos trabalhos de grupo entregues de modo a desincentivar o seu incorreto aproveitamento.

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

Lectures are essential to a correct and comprehensive coverage of all topics of the syllabus, while in-class solution of exercises allows for a successful application of the theoretical knowledge to practical

problems.

By their organization, contents and diversity in the degree of difficulty, the exercise sheets provided allow students to closely monitor all topics of the syllabus and are the main tool regarding individual study. The exercises that constitute them are suited for the development of algebra skills and deductive reasoning.

Success in mathematics is not compatible with pre-assessment study on its own, it is essential to implement processes to avoid this inclination. The use of group work or summative tests requires students to closely monitor the progress of the syllabus.

The considerable weight of this component in the final grade is due to the two-fold intention of not being easily neglected and to reward the student for his or her effort. (In addition, significant higher attendance rates have been observed, since students feel some concern about wasting the effort that has already been developed.)

Group work, in particular, is of great advantage. When confronted with less straightforward problems, students are led to question and deepen their knowledge while acquiring work and independence skills. These types of problems are also the most suitable for the development of analysis, reflection and criticism skills. Furthermore, group dynamics encourage debate and support between students, which lead to better results than those achieved solely by classes and individual study. Occasionally, checks are performed so as to discourage the incorrect use of group work.

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

1. Deborah Hughes-Hallett et al., *Calculus: Single Variable*, Fifth Edition, Wiley, 2008, ISBN 9780470089156.
2. Jerrold Marsden and Alan Weinstein, "Calculus I", Second Edition, Springer, 1985.
3. Jerrold Marsden and Alan Weinstein, "Calculus II", Second Edition, Springer, 1985.
4. Phillip Kent, Phil Ramsden, John Wood, "Experiments in Undergraduate Mathematics – A Mathematica-Based Approach", Imperial College Press, 1996.
5. George Bluman, Problem Book for First Year Calculus, Springer, 1984.
6. H. Jerome Keisler, "Elementary Calculus: An Infinitesimal Approach", On-line Edition, 2012. Disponível em: <http://www.math.wisc.edu/~keisler/calc.html>.
7. Carlos Sarrico, "Análise Matemática", Gradiva, 2000.
8. João Santos Guerreiro, "Curso de Análise Matemática", Escolar Editora, 1989.

¹ Anual, semestral, trimestral, ...

² Número total de horas de trabalho.

³ 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).

⁴ Assinalar sempre que a unidade curricular seja optativa.