

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 (CDI - 3876)

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

MAT

1.3 Duração (100 carateres).

Semestral

1.4 Horas de trabalho (100 carateres).

202,5h

1.5 Horas de contacto (100 carateres).

90h; T: 45h; TP 45h.

1.6 ECTS (100 carateres).

7,5

1.7 Observações (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).

Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário
12h

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

Paula Cristina Pires Simões
6h

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

Dominar as funções reais de variável real elementares.

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

Saber aproximar funções por polinómios.

Saber utilizar os métodos de primitivação.

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

Saber determinar a solução de equações diferenciais separadas e lineares de 1ª e 2ª ordem.

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

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

Saber aplicar e reconhecer os principais conceitos e técnicas do cálculo diferencial e integral em IR em contextos.

Demonstrar capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo.

Demonstrar capacidades de reflexão e de crítica.

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

To understand the real functions of real variables.

To master the concepts of differential calculus needed to study the real functions of real variables.

To know how to approximate functions by polynomials.

To use antiderivative methods.

To understand and apply the notions of integral calculus and, in particular, the fundamental theorem of calculus.

To determine the solution of separable differential equations and linear differential equations of 1st and 2nd order.

To calculate the sum of a series and to know the convergence criteria.

To know how to formulate a problem mathematically and to identify and implement strategies and tools appropriate to its analytical and / or computational resolution. To recognize the main concepts and techniques of differential and integral calculus in IR indifferent contexts.

To possess analysis, calculation and deductive reasoning skills.

To demonstrate critical and analytical thinking skills.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

1. Funções reais de variável real: noções topológicas, revisões sobre operações em IR, noções gerais sobre funções (polinómios, frações racionais, potências, funções trigonométricas, exponencial, logarítmica e hiperbólicas), limite e continuidade, derivada, regras de derivação, teorema de Lagrange, regra de Cauchy, indeterminações, extremos locais, concavidades, otimização e fórmula de Taylor.

2. Primitivação: primitivas imediatas, por partes, por substituição e de funções racionais.

3. Cálculo integral em IR: conceito de integral, funções integráveis, teorema da média, integral indefinido, teorema fundamental do cálculo, regra de Barrow, cálculo de integrais, Integrais impróprios.

4. Equações diferenciais: noção de equação diferencial. Equações de variáveis separadas e equações lineares de 1ª e 2ª ordem.

5. Séries: séries numéricas, critérios de convergência para séries numéricas, séries de potências, série de Taylor, desenvolvimento de funções em série de potências.

6. Aplicações.

5. Syllabus (1.000 characters).

1. Real functions of real variable: topological notions, revisions on IR operations, general notions about functions (polynomials, rational fractions, powers, trigonometric functions, exponential, logarithmic and hyperbolic), limit and continuity, derivative, derivative rules, theorem of Lagrange, Cauchy's rule, indeterminations, local extremes, concavity, optimization, and Taylor's formula.

2. Elementary, by parts and by substitution antiderivatives and antiderivatives of rational functions.
3. Integral calculus in IR: concept of integral, integrable functions, mean theorem, indefinite integral, fundamental theorem of calculation, Barrow rule, calculus of integrals, improper integrals.
4. Differential equations: definition, separable variable differential equations and linear differential equations of 1st and 2nd order.
5. Series: numerical series, convergence criteria for numerical series, powers series, Taylor series and representation of functions in power series.
6. Applications.

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

Os objetivos de aprendizagem são cumpridos, estabelecendo o fundamento teórico dos conteúdos programáticos indicados, a sua posterior implementação, resolvendo exercícios de diferentes graus de dificuldade e exemplificando a sua importância em problemas de engenharia eletrotécnica, quando for o caso. Com este procedimento, pretende-se consolidar os temas em estudo, desenvolvendo o raciocínio abstrato, a capacidade de cálculo e a análise crítica dos resultados obtidos.

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

The learning objectives are fulfilled, establishing the theoretical fundamentals of the program contents, their subsequent implementation, solving exercises of different degrees of difficulty and exemplifying their importance in practical problems. With this procedure, we intend to consolidate the contents of the curricular unit, developing the abstract reasoning, the calculus capacity and the critical thinking of the obtained results.

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída) (1000 caracteres).

As aulas são teórico-práticas, com a teoria que fundamenta a resolução de exercícios.

No Moodle são disponibilizados um texto de apoio às aulas e listas de exercícios.

A avaliação de conhecimentos tem duas vertentes alternativas: avaliação contínua e avaliação por exame.

A avaliação contínua é composta por dois testes no período de aulas, podendo ser complementada pela realização de trabalhos, individuais ou em grupo. Assim, a nota final (NF) é dada por: $NF = 0.8 NT + 0.2 NTP$ (com trabalhos) ou $NF = NT$ (sem trabalhos), sendo NT a média das notas dos dois testes e NTP a média das notas dos trabalhos.

A aprovação na UC por avaliação contínua, obtém-se com uma nota mínima de 8 valores em cada teste, e uma nota final mínima de 9.5 valores.

A avaliação por exame é constituída pela realização de um exame. Neste caso, $NF = NE$, sendo NE a nota do exame.

A aprovação na UC por avaliação por exame, obtém-se com uma nota final mínima de 9.5 valores.

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

The classes are theoretical-practical, with the theory sustaining the resolution of exercises.

In Moodle, syllabus and exercise lists are available.

The assessment has two alternative regimes: continuous assessment and evaluation by exam. Continuous assessment consists of two tests during the classes, and can be complemented by individual or group assignments. Thus, the final grade (NF) is given by: $NF = 0.8 NT + 0.2 NTP$ (with assignments) or $NF = NT$ (without assignments), NT being the average of the grades of the two tests and NTP the average grades of the work.

The approval in the UC by continuous evaluation, is obtained with a minimum score of 8 values in each test, and a final grade of 9.5 values.

The evaluation by exam consists of a final exam. In this case, $NF = NE$, where NE is the exam grade.

The approval in the UC by a final exam, is obtained with a final grade of 9.5 values.

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

Os conceitos apresentados na componente teórica das aulas são os fundamentos que permitem a progressão e aprofundamento dos conteúdos programáticos. À componente teórica da aula segue-se a prática, onde são resolvidos exercícios ilustrativos dos temas abordados para a sua consolidação. O trabalho individual desenvolverá a autoconfiança nos processos de resolução dos exercícios e a análise crítica dos resultados.

As listas de exercícios, pela sua organização, conteúdo e diversidade do grau de dificuldade, permitem ao aluno acompanhar todos os tópicos da matéria e são o principal instrumento do estudo individual. Os exercícios que as constituem pretendem desenvolver as capacidades de cálculo e raciocínio dedutivo.

Os trabalhos de grupo, sempre que for possível e oportuna a sua realização, pretendem que os alunos adquiram maior capacidade de trabalho independente e que realizem tarefas no âmbito do Cálculo Diferencial e Integral num contexto difícil de realizar em sala de aula.

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

The concepts presented in the theoretical component of the classes are the fundamentals that allow the comprehension of the programmatic contents. The theoretical component of the classes is followed by the practice, where illustrative exercises are solved. The individual work will increase and develop self-confidence in the processes of resolution of the exercises and the critical analysis of the results.

The lists of exercises, by their organization, content and diversity of degree of difficulty, allow the student to follow all the topics of the subject and are the main instrument of the individual study. The exercises intend to develop calculating and deductive reasoning skills.

The group assignment, whenever possible, aims to enable students to acquire a greater capacity for independent work and to perform tasks in the context of Differential and Integral Calculus.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória (1.000 carateres).

D. Hughes-Hallet, et al., Calculus: Single Variable, John Wiley & Sons, 2008.

D. W. Jordan, P. Smith, Mathematical Techniques, Oxford University Press, 1994.

J. Marsden, A. Weinstein, Calculus I, Springer, 1985.

J. Marsden, A. Weinstein, Calculus II, Springer, 1985.

- P. Kent, P. Ramsden, J. Wood, Experiments in Undergraduate Mathematics – A Mathematica-Based Approach, Imperial College Press, 1996.
- G. Bluman, Problem Book for First Year Calculus, Springer, 1984.
- H. J. Keisler, Elementary Calculus: An Infinitesimal Approach, disponível online em: <http://www.math.wisc.edu/~keisler/calc.html>, 2012.
- C. Sarrico, Análise Matemática, Gradiva, 2000.
- J. S. Guerreiro, Curso de Análise Matemática, Escolar Editora, 1989.