
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3671] Cálculo Diferencial e Integral I / Differential and Integral Calculus I

1.2 Sigla da área científica em que se insere

MAT

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

148h 30m

1.5 Horas de contacto

Total: 67h 30m das quais TP: 67h 30m

1.6 ECTS

5.5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1514] Jorge das Neves Duarte

3. Docentes e respetivas cargas

[1514] Jorge das Neves Duarte | Horas Previstas: 67.5 horas

letivas na unidade curricular [1750] Maria Isabel Esteves Coelho | Horas Previstas: 135 horas

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

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

1. Conhecer as noções topológicas em \mathbb{R} ;
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 \mathbb{R} 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)**

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

1. Master the topological notions in \mathbb{R} ;
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 \mathbb{R} 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. Propriedades dos números reais;
2. Complementos de funções, limites e continuidade;
3. Cálculo diferencial em \mathbb{R} ;
4. Sucessões e séries, séries de potências;
5. Primitivação;
6. Cálculo integral em \mathbb{R} .



5. Syllabus

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

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

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

The syllabus is consistent with the learning objectives, meaning that:

Item 1 of the objectives is fulfilled at point 1 of the program;

Items 2 and 3 of the objectives are implemented at points 2 and 3 of the program;

Items 4 and 5 of the objectives are implemented at point 3 of the program;

Item 6 of the objectives is implemented at point 4 of the program;

Item 7 of the objectives is implemented at point 5 of the program;

Item 8 of the objectives is implemented at points 5 and 6 of the program;

Items 9, 10 and 11 of the objectives are implemented at points 1 to 6 of the program.

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

As aulas são teórico-práticas. Para 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 propostos.

Avaliação distribuída com exame final:

A avaliação será efetuada através de testes escritos $TE = 0,5*TE1 + 0,5*TE2$ complementados pela média dos relatórios de atividades desenvolvidas (RAD), realizados durante o período letivo. A componente de testes pode ser substituída por um exame final (EF).

A classificação final ($CF \geq 9,50$) é obtida por:

$CF = 0,9*(TE \text{ ou } EF) + 0,1*RAD$, com nota mínima de 9,50 para TE e EF e 8,00 para TE1 e TE2, sem nota mínima para os RADi.

A componente RAD corresponde aos relatórios de trabalhos e/ou fichas práticas a desenvolver individualmente.

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

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

Distributed assessment with final exam:

The assessment will be performed through written tests: $WT = 0.5*WT1 + 0.5*WT2$ complemented by the average of the reports on activities developed (RoA), carried out during the academic period. The test component can be replaced by a final exam (FE).

The final classification ($FC \geq 9.50$) is obtained by:

$FC = 0.9*(WT \text{ or } FE) + 0.1*RoA$, with a minimum score of 9.50 for WT and FE and 8.00 for WT1 and WT2, without a minimum grade for RoAi.

The RoA component corresponds to the average of the assignment reports and/or practical sheets to be developed individually.

8. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

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

Teaching methodologies are consistent with the learning objectives, since the expository methodology used to explain the theoretical subject, allows specifically to achieve all UC objectives. Exemplification with problems in applied areas allows students to understand how to apply the subject in the specialty curriculum units. Exercise lists made available, through their organization, content and diversity of the degree of difficulty, allow the student to closely monitor all topics of the subject and are an important instrument of individual study. Evaluation methods allow to ascertain whether the student has acquired enough knowledge to achieve the objectives proposed in the UC.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

- T. Apostol, Calculus, Vol. I, Editorial Reverté, 1994.
- R. G. Bartle, D. Sherbert, Introduction to Real Analysis, 3 th 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 th Edition, 2005.
- J. S. Guerreiro, Curso de Análise Matemática, Escolar Editora, 1989.
- D. Hughes-Hallet, 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, 10th Edition, Wiley, 2011.
- J. Marsden, A. Weinstein, Calculus I, Springer, 1985.
- C. Sarrico, Análise Matemática, Gradiva, 2000.

10. Data de aprovação em CTC 2024-07-17



Ficha de Unidade Curricular A3ES
Cálculo Diferencial e Integral I
Licenciatura em Engenharia Civil
2024-25

11. Data de aprovação em CP 2024-06-26