



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

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

1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[3876] Cálculo Diferencial e Integral / Differential and Integral Calculus

1.2 Sigla da área científica em que se insere

MAT

1.3 Duração

Unidade Curricular Semestral

1.4 Horas de trabalho

202h 30m

1.5 Horas de contacto

Total: 90h 00m das quais T: 45h 00m | TP: 45h 00m

1.6 ECTS

7.5

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1565] Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular [1565] Cristina Isabel Caetano Ferreira Januário | Horas Previstas: 360 horas
[2106] João Pedro Casimiro Rijo | Horas Previstas: 270 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 topológicas em \mathbb{R} ;
3. Dominar os conceitos de cálculo diferencial necessários ao estudo das funções reais de variável real;
4. Modelar e resolver problemas de otimização;
5. 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. Resolver EDO's de 1ª ordem separáveis, lineares e lineares de 2ª ordem e usá-las na resolução de problemas aplicados;
10. Aplicar os principais conceitos de cálculo diferencial e integral em \mathbb{R} e de EDO's nos contextos das unidades curriculares da especialidade;
11. Demonstrar capacidades de análise, cálculo e raciocínio dedutivo.

**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 functions;
3. Master the concepts of differential calculus necessary to study real-valued functions of a realvariable;
4. Model and solve optimization problems;
5. Know how to approximate functions by polynomials;
6. Understand the concepts of nature and sum of a series and 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. Solve 1st order, separable and linear o.d.e.'s and 2nd order linear equations;
10. Apply the main concepts and techniques of differential and integral calculus in \mathbb{R} and ode's in the different contexts of the specialty courses;
11. Demonstrate skills of analysis, calculation and deductive reasoning.

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} ;
7. Equações diferenciais ordinárias.



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} ;
7. Ordinary differential equations.

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;
- O item 9 dos objetivos é concretizado no ponto 7 do programa;
- Os itens 10 e 11 dos objetivos são concretizados nos pontos 1 a 7 do programa.

6. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

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;
- Item 9 of the objectives is implemented in point 7 of the syllabus;
- Items 10 and 11 of the objectives are implemented in points 1 to 6 of the syllabus.

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

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 é distribuída com exame final.

A avaliação distribuída compreende dois testes escritos. Para obter aprovação, a classificação em cada um dos testes tem de ser, no mínimo, de 8,00 valores e a média destes deve ser maior ou igual a 9,50 valores.

Fora do período letivo o aluno pode obter aprovação na unidade curricular por exame com nota maior ou igual a 9,50 valores. Há a possibilidade de serem feitos exames parciais.

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

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-related courses. Students are encouraged to apply and consolidate their knowledge by solving exercises proposed by the teacher.

The evaluation is distributed with final exam.

The distributed evaluation considers two tests. To obtain approval it is required a minimum grade of 8,00 in each of the tests and an average grade higher than or equal to 9,50.

The student may also obtain approval attending an exam and obtaining a grade greater or equal to 9,50. It is possible to do partial exams.

**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

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

- T. Apostol, Calculus, Vol. I, Editorial Reverté, 1994.
- R. G. Bartle, D. Sherbert, Introduction to Real Analysis, 4th Edition, John Wiley, 2011.
- G. Bluman, Problem Book for First Year Calculus, Springer, 1984.
- J. C. Ferreira, Introdução à Análise Matemática, Fundação Calouste Gulbenkian, 8th Edition, 2005.
- J. S. Guerreiro, Curso de Análise Matemática, Escolar Editora, 2008.
- 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>, 2022.
- E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, 10th Edition, Wiley, 2011.
- J. Marsden, A. Weinstein, Calculus I, Springer, 1985.
- C. Sarrico, Análise Matemática, Gradiva, 2017.

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

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