instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Cálculo Diferencial e Integral
Licenciatura em Engenharia Química e Biológica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[4430] Cálculo Diferencial e Integral / Differential and Integral Calculus

2. Sigla da área científica em que se insere	MAT
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	162h 00m
5. Horas de contacto	Total: 67h 50m das quais TP: 67h 50m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	6
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[1514] Jorge das Neves Duarte | Horas Previstas: 135 horas
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	Não existem docentes definidos para esta unidade curricular

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

Após a aprovação na unidade curricular, o estudante deverá possuir a capacidade 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.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

Upon approval, 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.

11. Conteúdos programáticos

1 - Funções reais de variável real: noções topológicas, noções gerais sobre funções (polinómios, funções racionais, potências, exponencial, logarítmica, funções trigonométricas inversas e hiperbólicas), limite e continuidade, conceito de derivada, regras de derivação, teoremas fundamentais do Cálculo Diferencial , f órmula de Taylor, regra de Cauchy, indeterminações.

2 - Primitivação: primitivas imediatas, por partes e por substituição, primitivas 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 e suas aplicações, integrais impróprios e suas aplicações.

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

11. Syllabus

1 - Real functions of a real variable: topological notions, general notions about functions (polynomials, rational functions, power functions, exponential, logarithmic, inverse and hyperbolic trigonometric functions), limit and continuity, concept of derivative, rules of derivation, fundamental theorems of Differential Calculus, Taylor formula, Cauchy rule, indeterminacies.

2 - Primitivation: immediate primitives, by parts and by substitution, primitives of rational functions.Sequences and series.

3 - Integral calculus in IR: concept of integral, integrable functions, mean theorem, indefinite integral, fundamental theorem of calculus, Barrow's rule, calculus of integrals and their applications, improper integrals and its aplications.

4 - Series: numerical series, convergence criteria for numerical series, power series, Taylor series, development of functions in power series.

12. 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.

12. 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.
Items 9, 10 and 11 of the objectives are implemented in points 1 to 6 of the syllabus.

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

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.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

Classes are theoretical-practical. To present the theoretical material, an expository methodology is used, exemplifying, when possible, with problems that interconnect the tools developed with concepts studied in curricular units of the specialty. Students are encouraged to apply and consolidate their knowledge by solving the exercises indicated by the teacher.

14. Avaliação

Método de avaliação: avaliação distribuída com exame final. A avaliação distribuída é realizada durante o período letivo e inclui a realização de 2 testes escritos. Para obter aprovação, a classificação em qualquer dos testes não pode ser inferior a 8,00 valores e a média dos dois testes deve ser, no mínimo, de 9,50 valores. Os estudantes estão dispensados do exame final, caso tenham obtido avaliação positiva. O aluno pode obter aprovação na unidade curricular por exame final cuja classificação dever ser, no mínimo, de 9,50 valores. A avaliação de conhecimentos não contempla a realização de exames parciais.

14. Assessment

Assessment method: distributed assessment with final exam. The distributed assessment is carried out during the academic period and includes 2 written tests. To obtain approval, the classification in any of the tests cannot be lower than 8,00 values and the average of the two tests must be at least 9,50 values. In this case students are exempt from the final exam if they have obtained a positive evaluation. Outside the academic period, the student can obtain approval in the curricular unit through a final exam whose classification must be at least 9,50 points. The knowledge assessment does not include partial exams.

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

As metodologias de ensino são coerentes 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.

15. 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.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

Almeida, R. (2017). *Cálculo: Teoria e exercícios* (1st ed.) Plátano Editora.

Apostol, T. (1994). *Calculus* , Vol. I (2nd ed.) Editorial Reverté

Bartle, R. G., & Sherbert, D. (2011). *Introduction to Real Analysis* (4th ed.) John Wiley.

Ferreira, J. C. (2005). *Introdução à Análise Matemática* (8th Edition) Fundação Calouste Gulbenkian.

Guerreiro, J. S. (2008). *Curso de Análise Matemática* (1st ed.) Escolar Editora.

Hughes-Hallet, D. et al. (2013). *Calculus: Single Variable* (6 th ed.) John Wiley & Sons.

Kreyszig, E. (2011). *Advanced Engineering Mathematics* (10th ed.) Wiley.

Sarrico, C. (2017). *Análise Matemática* (8th ed.) Gradiva.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-07-30

Data de aprovação em CP: 2025-07-29