

Ficha de Unidade Curricular LEQB – A3ES

1. Caracterização da Unidade Curricular.

- 1.1. **Designação da unidade curricular (1.000 carateres).**
Cálculo Diferencial e Integral / Differential and Integral Calculus
- 1.2. **Sigla da área científica em que se insere (100 carateres).**
MAT
- 1.3. **Duração¹ (100 carateres).**
Semestral
- 1.4. **Horas de trabalho² (100 carateres).**
162
- 1.5. **Horas de contacto³ (100 carateres).**
TP: 67.5
- 1.6. **ECTS (100 carateres).**
6.0
- 1.7. **Observações⁴ (1.000 carateres).**
- 1.7. **Remarks (1.000 characters).**

2. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular (preencher o nome completo) (1.000 carateres).

Jorge das Neves Duarte (67.5 h)

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

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

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.

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

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.

5. Conteúdos programáticos (1.000 carateres).

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, fórmula de Taylor, regra de Cauchy, indeterminações.
2. Primitivação: primitivas imediatas, por partes e por substituição, primitivas de funções racionais.
3. Cálculo integral R: 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.

5. Syllabus (1.000 characters).

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.
3. Integral calculus in R: 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 applications.
4. Series: numerical series, convergence criteria for numerical series, power series, Taylor series, development of functions in power series.

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

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 (1.000 characters).

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.

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

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.

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 deve ser, no mínimo, de 9,50 valores. A avaliação de conhecimentos não contempla a realização de exames parciais.

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

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.

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.

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

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.

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

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 (1.000 carateres).

1. Almeida, R. (2017). *Cálculo: Teoria e exercícios*. Plátano Editora.
2. Apostol, T. (1994). *Calculus*, Vol. I (2nd ed.). Editorial Reverté.
3. Bartle, R., & Sherbert, D. (2011). *Introduction to Real Analysis* (4th ed.). John Wiley.
4. Ferreira, J. (2011). *Introdução à Análise Matemática* (11^a ed.). Fundação Calouste Gulbenkian.

5. Guerreiro, J. (2008). *Curso de Análise Matemática*. Escolar Editora.
6. Hughes-Hallett, D., Gleason, A., & McCallum, W. (2020). *Calculus: Single Variable* (8th ed.). John Wiley & Sons.
7. Kreyszig, E. (2020). *Advanced Engineering Mathematics* (10th ed.). Wiley.
8. Sarrico, C. (2017). *Análise Matemática* (8^a ed.). Gradiva.

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.