instituto superior de engenharia de lisboa

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Análise Matemática
Licenciatura em Engenharia Mecânica

2025-26

1. Designação da unidade curricular

[3354] Análise Matemática / Mathematical Analysis

2. Sigla da área científica em que se insere	CB
3. Duração	Unidade Curricular Semestral
4. Horas de trabalho	189h 00m
5. Horas de contacto	Total: 90h 00m das quais T: 45h 00m | TP: 45h 00m
6. % Horas de contacto a distância	Sem horas de contacto à distância
7. ECTS	7
8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular	[1088] Pedro Jorge da Silva Pereira | Horas Previstas: 180 horas
9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular	[1735] Anatolie Sochirca | Horas Previstas: 540 horas [2043] Marco António de Sousa e Silva dos Santos Mendes | Horas Previstas: 90 horas [2216] Gonçalo Aprá Sardinha da Cunha Dias | Horas Previstas: 90 horas

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (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 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;
5. Aproximar funções por polinómios;
6. Compreender os conceitos de natureza e de soma de uma série e aplicar os critérios de convergência. Desenvolver 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 e.d.o.'s de 1ª ordem separáveis e lineares assim como lineares de 2ª ordem e usá-las na resolução de problemas aplicados;
10. Aplicar os conceitos de cálculo diferencial e integral em IR e de e.d.o.'s nos contextos das unidades curriculares da especialidade;
11. Demonstrar capacidades de análise, cálculo e de raciocínio dedutivo.

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

After completing this course unit, 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;
5. Know how to approximate functions by polynomials;
6. Understand the concepts of nature and sum of a series and know how to apply the convergence criteria. Develop 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 1 st order, separable and linear o.d.e.'s as well as 2 nd order linear and use them in the resolution of applied problems;
10. Apply the concepts and techniques of differential and integral calculus in IR and ode's in the contexts of specialty courses;
11. Demonstrate skills of analysis, calculation and deductive reasoning.

11. Conteúdos programáticos

1. Propriedades dos números reais;
2. Complementos de funções, limites e continuidade;
3. Cálculo diferencial em IR;
4. Sucessões e séries, séries de potências;
5. Primitivação;
6. Cálculo integral em IR;
7. Equações diferenciais ordinárias.

11. Syllabus

1. Properties of real numbers;
2. Add-ons of functions, limits and continuity;
3. Differential calculus in IR;
4. Sequences and series, power series;
5. Antiderivatives;
6. Integral calculus in IR;
7. Ordinary differential equations.

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;
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.

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The syllabus is consistent with the learning objectives, 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 7 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 expose the theoretical material an expository methodology is used, exemplifying, when possible, with problems connecting the tools developed with concepts important in engineering-relates courses. Students are encouraged to apply and consolidate their knowledge by solving exercises proposed by the teacher.

14. Avaliação

A avaliação da unidade curricular baseia-se na **avaliação distribuída com exame final** .

Avaliação Distribuída: Realização de dois testes escritos.

Exame Final: Realização de um exame escrito, não sendo permitida a realização de exames parciais. Os estudantes estão dispensados do exame final, caso obtenham avaliação positiva nos testes de avaliação.

Classificação Final: A classificação individual do estudante corresponde à média aritmética da classificação dos dois testes de avaliação distribuída ou à classificação obtida no exame (mínimo de 9,5 valores para aprovação).

14. Assessment

The assessment of the course is based on a **distributed assessment with a final exam.**

Distributed assessment: Completion of two written tests.

Final exam: One written exam, no partial exams allowed. Students are exempt from the final exam if they pass the assessment tests.

Final Grade: The student's individual grade corresponds to the arithmetic mean of the grade of the two distributed assessment tests or the grade obtained in the exam (minimum of 9.5 values for approval).

15. 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.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit´s intended learning outcomes

The teaching methodologies are consistent with the learning objectives, since the expository methodology used to explain the theoretical material makes it possible to specifically achieve all the objectives of the course. Examples of problems in applied areas allow students to understand how to apply the subject matter in the curricular units of the specialty. The lists of exercises provided, due to their organization, content and diversity of difficulty, allow students to follow all the topics in detail and are an important tool for individual study.
The assessment methods make it possible to ascertain whether the student has acquired sufficient knowledge to achieve the objectives set in the course.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

- T. Apostol, Calculus, Vol. I, Editorial Reverté, 1994.
- R. G. Bartle, D. R. Sherbert, Introduction to Real Analysis, 3 th Edition , John Wiley, 1999.
- G. W. 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-Hallett, et al., Calculus: Single Variable, John Wiley & Sons, 2008.
- H. J. Keisler, Elementary Calculus: An Infinitesimal Approach, disponível online em: https://people.math.wisc.edu/~hkeisler/calc.html , 2012.
- E. Kreyszig, Advanced Engineering Mathematics, 10 th Edition , Wiley, 2011.
- J. Marsden, A. Weinstein, Calculus I, Springer, 1985.
- C. Sarrico, Análise Matemática. Leituras e exercícios, Gradiva, 8 th Edição, 2002.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2025-10-17

Data de aprovação em CP: 2025-10-17