
1. Caracterização da Unidade Curricular

1.1 Designação

[4146] 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

162h 00m

1.5 Horas de contacto

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

1.6 ECTS

6

1.7 Observações

Unidade Curricular Obrigatória

2. Docente responsável

[1718] Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva

3. Docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1170] Paulo Viana David Gomes | Horas Previstas: 67.5 horas

[1718] Maria Teresa Morais de Paiva Martins e Silva | Horas Previstas: 135 horas

[1735] Anatolie Sochirca | Horas Previstas: 67.5 horas

[2057] Jocelyn Lochon | Horas Previstas: 135 horas

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

Os estudantes que terminam com sucesso esta unidade curricular serão capazes de:

1. Saber fazer o estudo de uma função real de variável real.
2. Modelar e resolver problemas de otimização para funções diferenciáveis.
3. Dominar as técnicas de derivação e integração em IR.
4. Aplicar o cálculo integral em IR à resolução de problemas.
5. Determinar se uma série é convergente e calcular a soma de algumas séries.
6. Desenvolver capacidades de reflexão e cálculo necessárias a um engenheiro informático.

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

Students who successfully complete this course unit will be able to:

1. Know how to do a study of a real-valued function.
2. Model and solve optimization problems.
3. Master the derivative and the integration methods.
4. Apply the differential calculus concepts and techniques in solving problems.
5. Determine if a series is convergent and to calculate the sum of some of them.
6. Develop reflection and calculation skills required for a computer engineer.

5. Conteúdos programáticos

1. Noções Topológicas em \mathbb{R} .

2. Cálculo Diferencial.

Continuidade.

Conceito de derivada. Regras de derivação.

Teorema de Lagrange. Extremos locais. Otimização.

Fórmula de Taylor. Aplicações.

Regra de Cauchy. Indeterminações.

3. Cálculo Integral.

Primitivação.

Integrais definidos e indefinidos. Propriedades. Teorema da média. Teorema fundamental do cálculo integral.

Fórmula de Barrow. Técnicas de integração.

Aplicações dos integrais.

Integrais impróprios.

4. Séries.

Noção de série. Série geométrica. Série redutível. Alguns critérios de convergência. Séries de potências.

5. Syllabus

1. Topological concepts in the set of real numbers.

2. Differential Calculus.

Continuity.

Derivative definition. Derivative rules.

Lagrange's Theorem. Local extrema. Optimization.

Taylor's formula. Applications.

Cauchy's rule. Indeterminate forms.

3. Integral Calculus.

Antiderivatives.

Definite and indefinite integrals. Properties. Mean value theorem. Calculus Fundamental theorem.

Barrow's rule. Integration techniques.

Integrals' applications.

Improper integrals.

4. Series.

Numerical series: geometric and reducible. Some convergence criteria. Power series.

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

Esta unidade curricular aprofunda os conhecimentos de funções reais de variável real, limites, continuidade e cálculo diferencial, adquiridos no ensino secundário (objetivos 1, 2 e 3 cumpridos nos conteúdos programáticos dos capítulos 1 e 2), introduz os problemas de otimização e aproximação de funções por polinómios e séries (objetivos 2, 3 e 5 cumpridos no conteúdo programático dos capítulos 2 e 4) e o cálculo integral em IR (objetivos 3 e 4 cumpridos no conteúdo programático do capítulo 3). Pretende fornecer uma preparação básica em Análise Matemática e desenvolver capacidades de reflexão e cálculo necessárias a um engenheiro informático (objetivo 6 cumprido nos conteúdos programáticos dos capítulos 1 a 4).

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

This course unit deepens the knowledge of real-valued functions, limits, continuity and differential calculus acquired in high school (objectives 1, 2 and 3 are met by the syllabus of chapters 1 and 2), introduces the problems of optimization and approximation of functions by polynomials and series (objectives 2, 3 and 5 are met by the syllabus of chapters 2 and 4) and integral calculus in IR (objectives 3 and 4 are met by the syllabus of chapter 3). It aims to provide a basic preparation in Mathematical Analysis and to develop the thinking and calculation skills needed by a computer engineer (objective 6 is met by the syllabus of chapters 1 to 4).

7. Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas teórico-práticas onde são apresentados os temas, fornecidos exemplos de aplicação e resolvidos exercícios. Existem também horas de atendimento aos alunos onde são esclarecidas dúvidas.
A avaliação de conhecimentos é distribuída com exame final:
- A avaliação distribuída é composta por dois testes (NT1 e NT2) com as classificações mínimas de 8,00 valores, durante o período de aulas. A nota final (NF) é calculada pela fórmula $NF = (NT1 + NT2) \cdot 0.5$; para obter aprovação, um aluno pode repetir um dos testes na época normal através de exame parcial.
- A avaliação por exame é constituída pela realização de um exame global (NE). A nota final (NF) será calculada por $NF = NE$
O aluno terá aprovação à unidade curricular se $NF \geq 9,50$ valores .

7. Teaching methodologies (including assessment)

Lectures with applied examples in which theoretical and practical problems are solved. There are also office hours scheduled where questions are answered and explained.
The assessment is distributed with final exam:
- Distributed assessment consists of two tests (NT1 and NT2) during classes, with the minimum grade of 8.00 points. The final grade (NF) will be calculated by $NF = (NT1 + NT2) \cdot 0.5$; in order to be approved, a student can repeat one of the tests in the regular season by taking a partial exam.
- Assessment by examination, consists on a written examination (NE). The final grade (NF) will be calculated by $NF = NE$.
The student will have approval on the curricular unit if $NF > 9.50$ points

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

Nas aulas teórico-práticas são expostos os conteúdos programáticos e resolvidos problemas práticos onde se aplicam os conceitos estudados.
São fornecidas listas de exercícios com diferentes graus de dificuldade que permitem ao aluno acompanhar todos os tópicos da matéria.
As horas de atendimento aos alunos complementam o estudo individual clarificando os temas onde surgem dúvidas.

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

In theoretic-practical classes syllabus content is expounded and practical problems solved applying the concepts studied.
Lists of exercises are provided with various degrees of difficulty that allow students to track all topics studied in class.
Office hours will complement the individual study and help with the topics where questions arise.

9. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Calculus, vol. I, Tom Apostol, Editorial Reverté, 1979
2. Calculus: Single Variable, Fifth Edition, Deborah Hughes-Hallett et al., Wiley, 2008
3. Calculus I, Second Edition, Jerrold Marsden and Alan Weinstein, Springer, 1985
4. Calculus II, Second Edition, Jerrold Marsden and Alan Weinstein, Springer, 1985
5. Introdução à Análise Matemática, Jaime Campos Ferreira, Fundação Calouste Gulbenkian, 1985
6. Sebenta de análise real, Filipa Almeida e Ricardo Enguiça, 2016 (PDF disponível aqui)
7. Elementos de Cálculo Diferencial e Integral em \mathbb{R} e \mathbb{R}^n , Acilina Azenha, Maria Amélia Jerónimo, , McGraw-Hill, 1995
8. Cadernos de Matemática (vários títulos), Isabel Matos, Editora Orion.

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

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