
CÁLCULO II - C

ano letivo 2024/25

DESCRIÇÃO

Esta unidade curricular está desenhada para desenvolver tópicos sobre diversos tipos de séries e sobre o cálculo de funções de várias variáveis. É abordado o estudo da convergência de séries numéricas e são estudadas as séries de potências e as séries de Fourier. No cálculo diferencial de funções de várias variáveis é dado ênfase às funções compostas, às funções dadas na forma implícita, e especialmente ao estudo de máximos e mínimos. É ainda enfatizado o uso de sistemas computacionais no contexto do Cálculo.

PRÉ-REQUISITOS

Cálculo I – C.

OBJETIVOS

1. Entender o conceito de série (numéricas e de funções).
2. Estudar a convergência de uma série.
3. Definir funções usando séries de potências e sua relação com a série de Taylor.
4. Entender a série de Fourier como aproximação contínua de uma função periódica descontínua e aplicar a série de Fourier a problemas práticos e à determinação de somas de séries numéricas.
5. Aplicar a noção de função real de várias variáveis a problemas práticos.
6. Resolver problemas otimização de funções reais de várias variáveis.
7. Usar sistemas computacionais para visualizar e facilitar a compreensão de problemas a resolver.
8. Interpretar criticamente os resultados obtidos quando são usados sistemas computacionais.
9. Desenvolver a autonomia do estudante.
10. Desenvolver capacidades de comunicação e argumentação.

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

Séries numéricas. Séries geométricas e séries de Mengoli. Critérios de convergência para séries de termos não negativos: critério do integral (aplicação ao estudo das séries de Dirichlet); critério de comparação e critério do limite; critérios de convergência para séries de termos quaisquer: Critério de Cauchy e Critério de D'Alembert; Séries alternadas. Critério de Leibniz.

Séries de funções. Domínio de convergência. Convergência pontual e convergência uniforme. Séries de potências. Raio de convergência. Intervalo de convergência. Séries de Taylor. Representação de funções em série de Taylor/Maclaurin. Séries de Fourier. Construção de séries de senos e de séries de cossenos. Convergência da série de Fourier (Teorema de Dirichlet).

Cálculo Diferencial em \mathbb{R}^n : Funções reais de várias variáveis reais: domínio, contradomínio, gráfico, conjuntos de nível. Limites e continuidade; derivadas parciais; derivadas e gradiente; diferenciabilidade e plano tangente; aproximação linear. Exploração gráfica usando software adequado (por exemplo, GeoGebra). Regra da cadeia; derivação implícita. Extremos locais, globais e condicionados. Método dos Multiplicadores de Lagrange. Aplicação a problemas de otimização.

MÉTODOS DE ENSINO/APRENDIZAGEM

Esta unidade curricular tem 6 créditos ECTS e uma escolaridade semanal de 4 horas de aulas teórico-práticas (TP) e 1 hora de orientação tutorial (OT).

Nas aulas TP são ministrados os conteúdos do programa fixado para esta unidade curricular integrando a exploração teórica dos conceitos e os resultados teóricos com a apresentação de exemplos práticos e teórico-práticos significativos e de exercícios para serem resolvidos pelos estudantes.

A OT destina-se, fundamentalmente, ao acompanhamento da evolução do estudante, ao esclarecimento de dúvidas e à discussão dos exercícios que, em cada aula TP, possam ter sido deixados para resolução fora da sala de aula.

Acompanhar as aulas ao longo do semestre, complementando-as com estudo permanente, é uma condição necessária para ter sucesso à unidade curricular. Para promover este tipo de envolvimento dos estudantes é proposto aos estudantes um conjunto de trabalhos apoiado pelos professores e plataformas informáticas desenvolvidas para este fim. Em particular,

- **E-learning** (<http://elearning.ua.pt>): plataforma onde são disponibilizados todos os documentos de apoio à unidade curricular e enunciados de provas de avaliação.
- **SIACUA** (<https://siacua.web.ua.pt/>): plataforma de apoio ao estudo onde é disponibilizado o material que complementa as aulas. Inclui pequenos vídeos e textos introdutórios. O botão “praticar” dá acesso a exercícios resolvidos sobre os tópicos indicados. Respondendo corretamente a questões as barras do progresso associadas aos tópicos vão subindo. **As questões de cada miniteste estão disponíveis na plataforma SIACUA desde a semana anterior ao mesmo.**
- **GeoGebra**. Utilizado nas aulas com para confirmação de cálculos e visualização geométrica com vista a uma melhor compreensão dos conceitos, maior autonomia dos estudantes e uma preparação mais adequada dos estudantes. **O GeoGebra pode ser usado em modo exame nos testes escritos e exames.**

É desejável que os estudantes leiam o material introdutório disponível no SIACUA antes das aulas, de modo que as aulas funcionem como um local privilegiado para esclarecer dúvidas, discutir conceitos e resolver problemas.

Os estudantes são incentivados a levar para as aulas computador e a utilizar nas aulas o GeoGebra (<https://www.geogebra.org/>) versão 6 e o Wolfram Alpha (<https://www.wolframalpha.com/>). Podem usar também qualquer outro software como, por exemplo, os populares chatbots, mas nas provas avaliação escritas apenas é permitido computador (Windows ou Mac) com o GeoGebra versão 6 em modo exame.