

Unidade Curricular	Cálculo II	Área Científica	Matemática														
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança														
Ano Letivo	2025/2026	Ano Curricular	1	Nível	1-1	Créditos ECTS	6.0										
Tipo	Semestral	Semestre	2	Código	9123-759-1202-00-25												
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T -	TP	60	PL	-	TC	-	S	-	E	-	OT	-	O	-

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Mário António Rodrigues Grande Abrantes

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Aproximação pontual linear de funções; vetor gradiente; derivada direcional. Integração de funções racionais.
2. Resolver alguns tipos de equações diferenciais ordinárias (EDs) de 1ª ordem, e EDs lineares de 2ª ordem; interpretar e resolver problemas simples que envolvem estes tipos de EDs.
3. Resolver equações diferenciais por meio de transformadas de Laplace, cujo segundo membro envolve distribuições como o degrau de Heaviside e o Delta de Dirac.
4. Calcular integrais duplos e triplos diretamente, com recurso à troca da ordem de integração e usando coordenadas adequadas.
5. Aplicar integrais duplos e triplos no cálculo de áreas e volumes.
6. Parametrizar curvas, parametrizar superfícies, calcular comprimentos de curvas e áreas de superfícies.
7. Calcular o gradiente de um campo escalar e calcular o rotacional e o divergente de um campo vetorial.
8. Aplicar os teoremas de integração da análise vetorial: Green, Stokes e Gauss.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

Resolver problemas e aplicar conhecimentos adquiridos em Cálculo I e ALGA.

Conteúdo da unidade curricular

Complementos de funções, derivadas e integrais. Equações diferenciais ordinárias. Transformada de Laplace. Integração dupla e tripla. Cálculo vetorial.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Equações Diferenciais Ordinárias (EDOs):
 - EDOs de ordem 1: solução geral, particular e singular.
 - Problema de Cauchy. Equações diferenciais separáveis, exatas, lineares, equação de Bernoulli.
 - Teorema de existência e unicidade de solução do problema de Cauchy.
 - Problemas que conduzem a EDOs de ordem 1.
 - EDOs de ordem n: equação homogênea de coeficientes constantes; Problema de Cauchy.
 - EDOs lineares de ordem superior a 1: solução geral e solução particular.
 - Equação homogênea, não homogênea, com coeficientes constantes e equação de Euler-Cauchy.
 - Método dos coeficientes indeterminados e da variação dos parâmetros.
 - Problemas que conduzem a EDOs de ordem superior a 1.
2. A Transformada de Laplace:
 - Definição e propriedades básicas.
 - Existência de transformada de Laplace.
 - A transformada inversa.
 - Propriedades da Transformada de Laplace.
 - Aplicação da transformada de Laplace à resolução de equações diferenciais ordinárias.
 - Teoremas de deslocamento.
3. Integração Dupla e Tripla:
 - Integrais duplos e triplos sobre regiões elementares.
 - Teorema de Fubini.
 - Mudança de coordenadas no integral duplo e triplo: coordenadas polares e cilíndricas.
 - O teorema da mudança de variáveis no integral duplo e triplo.
 - Aplicações dos integrais duplos e triplos.
4. Cálculo Vetorial:
 - Caminhos no plano e no espaço.
 - Integral de caminho e de linha.
 - Comprimento de curvas parametrizadas.
 - Trabalho realizado por um campo de forças ao longo de um caminho.
 - Superfícies parametrizadas.
 - Integrais de superfície de campos escalares e vetoriais.
 - Área de uma superfície.
 - Gradiente, rotacional e divergente.
 - Teoremas de integração da análise vetorial: teoremas de Green, Stokes e Gauss.

Bibliografia recomendada

1. Stewart, J. (2005). Cálculo Volume I e II, 5ª edição, Cengage Learning.
2. Marsden, J. M., & Tromba, A. J. (2003). Vector Calculus, 5ª ed., Freeman.
3. Fernandes, F. P. (2024). Theory, Problems and Exercises for Calculus II, DMat -- ESTIG
4. Anton, H., Bivens, I., Davis, S. (2007). Cálculo Volume II, 8ªed., Bookman.
5. Abrantes, Mário (2024), Sebentas de Cálculo I/Cálculo II (www.ipb.pt/~mar)

Métodos de ensino e de aprendizagem

Exposição das matérias em interação com os alunos. Realização, por parte dos alunos, de trabalhos bissemanais para avaliação.

Alternativas de avaliação

1. Avaliação contínua - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
 - Trabalhos Práticos - 20% (Entrega e discussão de exercícios resolvidos, nas semanas ímpares do semestre.)
 - Prova Intercalar Escrita - 20% (Exame parcial sobre Capítulos 1 e 2.)
 - Prova Intercalar Escrita - 20% (Exame parcial sobre Capítulos 3, 4 e 5.)
 - Exame Final Escrito - 40% (Prova escrita sobre toda a matéria lecionada no semestre.)
2. Exame escrito - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100% (Exame final.)

Língua em que é ministrada

Português

Validação Eletrónica

Mário António Rodrigues Grande Abrantes	Paula Maria Pereira de Barros	João Eduardo Pinto Castro Ribeiro	Maria Olga de Amorim Sá Ferreira
07-03-2026	08-03-2026	09-03-2026	09-03-2026