

Unidade Curricular	Cálculo II	Área Científica	Matemática
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2022/2023	Ano Curricular	1
Tipo	Semestral	Semestre	2
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - TP 60 PL - TC - S - E - OT - O -
Nível	1-1	Créditos ECTS	6.0
Código	9123-759-1202-00-22		

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) Florbela Alexandra Pires Fernandes, Mário António Rodrigues Grande Abrantes

Resultados da aprendizagem e competências

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

1. Resolver problemas usando: (i) a diferencial de uma função $f(x)$; (ii) a Fórmula de Euler; (iii) a decomposição em frações parciais; (iv) a regra da cadeia com múltiplas variáveis.
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 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 homogénea de coeficientes constantes; Problema de Cauchy.
 - EDOs lineares de ordem superior a 1: solução geral e solução particular.
 - Equação homogénea, não homogénea, 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.
5. Complementos de derivadas e integrais.
 - Diferencial de uma função. Séries de potências: Fórmula de Euler.
 - Integrais de funções racionais. Comprimento do arco. Volumes de sólidos. Integrais impróprios.
 - Vetor gradiente; regra da cadeia com funções $f(x,y)$; otimização sem restrições com funções $f(x,y)$.

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. (2023). Theory, Problems and Exercises for Calculus II, DMat -- ESTIG
4. Anton, H. , Bivens, I. , Davis, S. , Cálculo Volume II, 8ªed. , Bookman 2007
5. Abrantes, Mário (2022), Sebentas de Cálculo I/Cálculo II (www.ipb.pt/~mar)

Métodos de ensino e de aprendizagem

Apresentação dos aspetos teóricos dos assuntos em aulas de exposição e com recurso a exemplos simples. Realização, por parte dos alunos, de exercícios práticos de aplicação dos conceitos teóricos em sessões práticas tutoriais.

Alternativas de avaliação

1. Avaliação contínua (alunos com aulas em português) - (Ordinário, Trabalhador) (Final, Recurso)
 - Trabalhos Práticos - 50% (Trabalhos de avaliação realizados durante o semestre.)
 - Exame Final Escrito - 50% (Prova escrita sobre toda a matéria leccionada no semestre, realizada no dia do exame normal.)
2. Exames Parciais (para alunos com aulas em inglês) - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Prova Intercalar Escrita - 50% (Exame Parcial 1: no fim das Equações Diferenciais Ordinárias e da Transformada de Laplace.)
 - Prova Intercalar Escrita - 50% (Exame Parcial 2: Integrais duplos e triplos. Cálculo vetorial. No final do semestre.)
3. Exame escrito - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)

Língua em que é ministrada

1. Português
2. Inglês

Validação Eletrónica

Florbela Alexandra Pires Fernandes, Mário António Rodrigues Grande Abrantes	Carla Sofia Veiga Fernandes	João da Rocha e Silva	José Carlos Rufino Amaro
07-03-2023	08-03-2023	08-03-2023	10-03-2023