

|                          |                                            |                   |                                                    |
|--------------------------|--------------------------------------------|-------------------|----------------------------------------------------|
| Unidade Curricular       | Cálculo II                                 | Área Científica   | Matemática                                         |
| Licenciatura em          | Engenharia Eletrotécnica e de Computadores | Escola            | Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança |
| Ano Letivo               | 2018/2019                                  | 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                   | 9112-489-1201-00-18                        |                   |                                                    |

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. Aplicar os métodos de resolução de equações diferenciais ordinárias indicados no conteúdo da unidade curricular.
2. Interpretar e resolver problemas simples que conduzem a equações diferenciais ordinárias de 1ª e 2ª ordem.
3. Resolver equações diferenciais por meio de transformadas de Laplace.
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 Matemática Aplicada I e Álgebra.

### Conteúdo da unidade curricular

Equações diferenciais ordinárias. A 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 tripla: coordenadas polares e cilíndricas.
  - O teorema da mudança de variáveis no integral duplo e tripla.
  - 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. (2018). Theoretical Part of Calculus II, DMat -- ESTiG
4. Fernandes, F. P. (2018). Problems and Exercises for Calculus II, DMat -- ESTiG

### 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)
  - Trabalhos Práticos - 60% (Trabalhos de avaliação realizados durante o semestre.)
  - Exame Final Escrito - 40% (Prova escrita sobre toda a matéria leccionada no semestre, realizada no dia do exame normal.)

**Alternativas de avaliação**

2. Exames Parciais (para alunos com aulas em inglês) - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Exame parcial 1: no final das Equações Diferenciais Ordinárias e da Transformada de Laplace.)
  - Prova Intercalar Escrita - 50% (Exame parcial 2: Integrais duplos e tripos. Cálculo vetorial. Realiza-se na data do exame Normal.)
3. Exame escrito - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)

**Língua em que é ministrada**

1. Português
2. Inglês

**Validação Eletrónica**

|                                                                                   |                            |                   |                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|
| Florbela Alexandra Pires Fernandes,<br>Mário António Rodrigues Grande<br>Abrantes | Joao Paulo Pais de Almeida | João Paulo Coelho | Nuno Adriano Baptista Ribeiro |
| 19-03-2019                                                                        | 19-03-2019                 | 19-03-2019        | 27-06-2019                    |