

## Caracterização da Unidade Curricular / Characterization of the Curricular Unit

**Designação da Unidade Curricular (UC) / Title of Curricular Unit (CU):** Análise Matemática II /  
Mathematical Analysis II

**Área científica da UC / CU Scientific Area:** Matemática e Estatística / Mathematics and Statistics

**Semestre / Semester:** 2º

**Número de créditos ECTS / Number of ECTS credits:** 6

**Carga horária por tipologia de horas / Workload by type of hours:** TP: 67,5; OT: 9; O: 13,5

**Carga letiva semanal / Weekly letive charge:** 4,5h

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

No final do semestre os alunos deverão ser capazes de dominar o estudo de funções em espaços multivariáveis bem como o cálculo diferencial e integral em  $\mathbb{R}^n$  e aplicar os diferentes métodos de resolução de equações diferenciais que descrevem fenômenos físicos que caracterizam aspetos diversos noutras unidades curriculares.

### Intended learning outcomes (knowledge, skills and competences to be developed by the students):

At the end of the semester students should be able to master the study of functions in multivariate spaces as well as differential and integral calculus in  $\mathbb{R}^n$  and apply the different methods of solving differential equations that describe physical phenomena that characterize different aspects in other curricular units.

### Conteúdos programáticos:

#### 1. Funções reais de várias variáveis reais (espaço $n$ -dimensional)

- 1.1 Cálculo diferencial em  $\mathbb{R}^n$
- 1.2 Derivadas parciais
- 1.3 Diferencial total
- 1.4 Regra da Cadeia
- 1.5 Diferenciação implícita e logarítmica

#### 2. Funções vetoriais

- 2.1 Gradiente
- 2.2 Divergência
- 2.3 Rotacional
- 2.4 Laplaciano

#### 3. Cálculo integral em $\mathbb{R}^n$

- 3.1 Integrais duplos
- 3.2 Integrais triplas
- 3.3 Coordenadas cartesianas, polares, cilíndricas e esféricas
- 3.4 Integrais de linha
- 3.5 Integrais de superfície

**4. Equações diferenciais ordinárias (EDO)**

- 4.1 EDO's lineares de 1ª ordem
- 4.2 De Bernoulli
- 4.3 EDO's homogéneas e não homogéneas
- 4.4 EDO's de 2ª ordem
- 4.5 Equação de Cauchy/Euler de segunda ordem

**5. Transformada de Laplace**

- 5.1 Aplicações na engenharia
- 5.2 Resolução de equações diferenciais usando a transformada de Laplace

**Syllabus:**

**1. Real functions of multiple real variables ( $n$ -dimensional space)**

- 1.1 Differential calculus in  $R^n$
- 1.2 Partial derivatives
- 1.3 Total differential
- 1.4 Chain Rule
- 1.5 Implicit and logarithmic differentiation

**2. Vector functions**

- 2.1. Gradient
- 2.2. Divergence
- 2.3. Rotational
- 2.4. Laplacian

**3. Integral calculus in  $R^n$**

- 3.1. Double integrals
- 3.2. Triple integrals
- 3.3. Cartesian, polar, cylindrical and spherical coordinates
- 3.4. Linear integrals

3.5. Surface integrals

**4. Ordinary differential equations (ODE)**

- 4.1. ODE linear of first order
- 4.2. Bernoulli ODE
- 4.3. Homogeneous and non-homogeneous ODE
- 4.4. 2nd order ODE
- 4.5. Cauchy / Euler equation 2nd order

**5. Laplace transform**

- 5.1. Applications in engineering
  - 5.2. Resolution of differential equations using the Laplace transform
- 

