

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** ANÁLISE MATEMÁTICA II

---

**Cursos** ENGENHARIA ELETROTÉCNICA E DE COMPUTADORES (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 15241237

---

**Área Científica** MATEMÁTICA

---

**Sigla** MAT

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 461

---

**Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)** 9;8

---

**Línguas de Aprendizagem** Português

**Modalidade de ensino**

Ensino presencial

**Docente Responsável**

Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Paula Maria Custódio Ribeiro	T; TP	T1; TP1	10T; 15TP
Ana Bela Batista dos Santos	T; TP	T1; TP1; TP2	46T; 104TP

\* Para turmas lecionadas conjuntamente, apenas é contabilizada a carga horária de uma delas.

ANO	PERÍODO DE FUNCIONAMENTO*	HORAS DE CONTACTO	HORAS TOTAIS DE TRABALHO	ECTS
1º	S1,S2	28T; 42TP	182	7

\* A-Anual;S-Semestral;Q-Quadrimestral;T-Trimestral

**Precedências**

Sem precedências

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Conhecimentos adquiridos na UC de Análise Matemática I

**Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)**

Desenvolver a capacidade de raciocínio indutivo e dedutivo e a capacidade de aprofundar conhecimentos com objetividade.

Dominar os conceitos envolvidos nos conteúdos programáticos e ter destreza na sua utilização, nomeadamente, ter capacidade de analisar problemas concretos, saber escolher os métodos adequados para os resolver e saber fazer os cálculos necessários.

Saber aplicar os conteúdos programáticos, com maleabilidade e sentido crítico, a outras disciplinas e a outras áreas científicas, nomeadamente à eletrotécnica.

### Conteúdos programáticos

#### FUNÇÕES REAIS DE VARIÁVEIS REAIS

NOÇÕES TOPOLÓGICAS EM  $\mathbb{R}^n$  : campos escalares e vetoriais; curvas e superfícies de nível; limite e continuidade.

CÁLCULO DIFERENCIAL EM  $\mathbb{R}^n$  : derivadas segundo um vetor e parciais; diferencial total e aplicação a cálculos aproximados; derivada total; derivadas parciais da função composta e da função implícita; derivadas parciais de ordem  $n$ ; gradiente; divergência; rotacional.

CÁLCULO INTEGRAL EM  $\mathbb{R}^n$  : integrais duplos e triplos; mudança de variáveis; aplicação ao cálculo de áreas e de volumes; fluxo e integral de linha de um campo vetorial; campos solenoidais; teoremas de Stokes; de Green e da divergência; potencial vetor; campos conservativos e circulação; potencial escalar.

#### EQUAÇÕES DIFERENCIAIS

DE 1ª ORDEM: de variáveis separadas e separáveis; lineares; de uma função homogénea e de uma função homogeneizável; exatas e fator integrante.

DE ORDEM SUPERIOR A UM: homogéneas com coeficientes constantes; método dos coeficientes indeterminados; aplicações à eletrotécnica.

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Aulas Teóricas (T): Exposição teórica dos conteúdos, alternada com exemplos práticos e interagindo com os estudantes.

Aulas Teórico-Práticas (TP): Resolução de exercícios após discussão com os estudantes do enunciado, dos métodos a utilizar. Correção das resoluções feitas pelos estudantes e esclarecimento das dúvidas surgidas.

**Avaliação Contínua** : Dois testes escritos parcelares T1 e T2, avaliados na escala de 0 a 20. A classificação é igual à média dos 2 testes, exigindo-se classificação mínima de 8 valores em cada teste.

**Avaliação Final** : Exame escrito avaliado na escala de 0 a 20.

O estudante fica aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 9,5 na avaliação contínua ou na avaliação final.

---

### Bibliografia principal

Disponibiliza-se material de suporte às aulas teóricas e fichas de exercícios para as aulas teórico-práticas e para trabalho individual.

[1] Anton, H., Bivens I., Davis, S., *Calculus - Late transcendentals*, John Wiley and Sons, 2013

[2] Apostol, T., *Calculus*, Ed. Reverté, 1983.

[3] Azenha, A. & Jerónimo, M. A., *Cálculo Diferencial e Integral em  $\mathbb{R}$  e  $\mathbb{R}^n$* , McGraw-Hill, 1995.

[4] Ferreira A.M., *Cálculo Diferencial em  $\mathbb{R}^n$  - exercícios*, Edições Sílabo, 2008.

[5] Krasnov, M.; Kisseliov, A.; Makarenko, G., *Análise Vetorial*, Ed. Mir Moscovo, 1985.

[6] Krasnov, M.; Kisseliov, A.; Makarenko, G., *Problemas de Equações Diferenciais Ordinárias*, McGraw-Hill, 1994.

[7] Stewart, J., *Cálculo*, vol. II. Thomson Pioneira, São Paulo, 2005.

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** MATHEMATICS II

---

**Courses** ELECTRICAL AND COMPUTER ENGINEERING

---

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

---

**Main Scientific Area** MATH

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 461

---

**Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)** 9;8

---

**Language of instruction** Portuguese

---

**Teaching/Learning modality** Classroom teaching

**Coordinating teacher** Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Paula Maria Custódio Ribeiro	T; TP	T1; TP1	10T; 15TP
Ana Bela Batista dos Santos	T; TP	T1; TP1; TP2	46T; 104TP

\* For classes taught jointly, it is only accounted the workload of one.

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	28	42	0	0	0	0	0	0	182

T - Theoretical; TP - Theoretical and practical ; PL - Practical and laboratorial; TC - Field Work; S - Seminar; E - Training; OT - Tutorial; O - Other

#### Pre-requisites

no pre-requisites

#### Prior knowledge and skills

Knowledge acquired in Mathematical Analysis I

#### The students intended learning outcomes (knowledge, skills and competences)

To develop abstract and critical reasoning and the ability to deepen the knowledge.

To obtain a good knowledge of the concepts involved in the syllabus and to be skilled in their use, namely, to be able to analyze real problems, to know how to choose the suitable methods to solve them and how to do the required calculations.

To know how to apply the concepts involved in the syllabus, with malleability and critical sense, to other problems and fields, namely to electrical systems.

## Syllabus

### REAL FUNCTIONS OF REAL VARIABLES

TOPOLOGICAL NOTIONS IN  $\mathbb{R}^n$  : scalar and vector fields; curves and level surfaces; limit and continuity.

DIFFERENTIAL CALCULATION IN  $\mathbb{R}^n$  : directional derivative and partial derivative; total differential and its application for approximate calculations; total derivative; partial derivatives of the compound function and the implicit function; partial derivatives of order  $n$ ; gradient; divergence; curl.

INTEGRAL CALCULATION IN  $\mathbb{R}^n$  : double and triple integrals; change of variables; application to the calculation of areas and volumes; flow and line integral of a vector field; solenoidal fields; theorems of Stokes; of Green and of the divergence; potential vector; conservative fields and circulation; scalar potential.

### DIFFERENTIAL EQUATIONS

1<sup>st</sup> ORDER: separable, homogeneous, exact and linear differential equations.

$n^{\text{th}}$  ORDER: equations with constant coefficients; method of indeterminate coefficients; electrotechnical applications.

---

## Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical (T): Theoretical presentation of contents and practical examples while interacting with students.

Theoretical and Practical (TP): Exercises solving after discussion of each problem and solving methods with the students. Presentation by the students of the solutions found for the proposed exercises. Correction of exercises and answering students' questions.

**Continuous assessment** : Two partial written tests, TP2. The rating is equal to the average of T1 and T2. A minimum grade of 8 points in each test, is required.

**Final Assessment** : Written global exam.

All evaluations are on a scale of 0 to 20.

The student is approved having at least 9.5 points in continuous or final assessment.

### Main Bibliography

Support documents and worksheets of exercises for TP and for individual work are available.

[1] Anton, H., Bivens I., Davis, S., *Calculus - Late transcendentals*, John Wiley and Sons, 2013

[2] Apostol, T., *Calculus*, Ed. Reverté, 1983.

[3] Azenha, A. & Jerónimo, M. A., *Cálculo Diferencial e Integral em  $R$  e  $R^n$* , McGraw-Hill, 1995.

[4] Ferreira A.M., *Cálculo Diferencial em  $R^n$  - exercícios*, Edições Sílabo, 2008.

[5] Krasnov, M.; Kisseliov, A.; Makarenko, G., *Análise Vetorial*, Ed. Mir Moscovo, 1985.

[6] Krasnov, M.; Kisseliov, A.; Makarenko, G., *Problemas de Equações Diferenciais Ordinárias*, McGraw-Hill, 1994.

[7] Stewart, J., *Cálculo*, vol. II. Thomson Pioneira, São Paulo, 2005.