

---

**Ano Letivo** 2021-22

---

**Unidade Curricular** ANÁLISE MATEMÁTICA II

---

**Cursos** ENGENHARIA INFORMÁTICA (1.º ciclo)

BIOENGENHARIA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Faculdade de Ciências e Tecnologia

---

**Código da Unidade Curricular** 140064436

---

**Área Científica** MATEMÁTICA

---

**Sigla** MAT

---

**Código CNAEF (3 dígitos)** 461

---

**Contributo para os Objetivos de  
Desenvolvimento Sustentável - 4  
ODS (Indicar até 3 objetivos)**

---

**Línguas de Aprendizagem**

Português

---

**Modalidade de ensino**

Presencial

---

**Docente Responsável**

Juan Carlos Sanchez Rodriguez

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Juan Carlos Sanchez Rodriguez	T; TP	T1; TP1; TP3	28T; 84TP
Paulo Alexandre Valentim Semião	TP	TP2A; TP2B	42TP

\* 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	S2	28T; 42TP	156	6

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

---

**Precedências**

Sem precedências

---

**Conhecimentos Prévios recomendados**

Análise Matemática I e ALGA

---

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

Pretende-se que os alunos desenvolvam capacidades de abstração e que adquiram conhecimentos relevantes na área de Análise Matemática, em particular, em séries numéricas, séries de potências e funções reais de várias variáveis reais e integração múltipla. Com a aprovação nesta disciplina o aluno deverá obter bases sólidas em Cálculo Diferencial e Integral em várias variáveis reais. Pretende-se ainda que interiorize a necessidade de rigor na análise e de clareza na exposição e que saiba aplicar as novas competências na resolução de problemas concretos.

---

### Conteúdos programáticos

1. Séries numéricas e séries de potências: convergência e divergência, séries especiais (geométricas, de Mengoli, de Dirichlet), critérios de convergência, convergências absoluta e relativa, séries alternadas, critério de Leibniz, séries de potências (intervalo e raio de convergência).
2. Cálculo Diferencial em várias variáveis reais: noções topológicas, domínio, limite e continuidade, derivação e diferenciação, diferenciais de ordem superior, fórmula de Taylor, extremos.
3. Cálculo integral em várias variáveis reais: Integral duplo e integral triplo (interpretação geométrica, propriedades fundamentais, mudanças de variáveis, aplicações).

---

### Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Ensino:

Nas aulas teóricas o professor introduz os novos conceitos e explica os resultados teóricos relevantes, utilizando sempre exemplos concretos. Serão fornecidos aos alunos apontamentos desta matéria teórica. Nas aulas teórico-práticas o professor ajuda os alunos a resolver os exercícios das fichas fornecidas por ele. No fim de cada aula o professor corrige os exercícios no quadro.

Avaliação

Frequências

Serão realizadas 2 frequências. As frequências são provas escritas. Nota = F a) Se a frequência é presencial, Nota = F. b) Se a frequência é à distância e F menor que 9.5, Nota = F. c) Se a frequência é à distância e F maior ou igual que 9.5, prova oral cuja nota é PO, entre 0 e F. Nota da frequência =  $(F + 2 \cdot PO)/3$ . d) Se a média das frequências é maior ou igual que 9.5, dispensa o exame.

Exame

Todos alunos estão admitidos. Os exames são provas escritas, Nota do exame = E. Classificação final do exame é determinada segundo as regras dos pontos a) , b) , c), usando E em vez de F.

#### **Bibliografia principal**

Apostol, T. M. (1994), Calculus, Vol I, Reverte.

Apostol, T. M. (1996), Calculus, Vol II, Reverte.

Campos Ferreira, J. (2004), Introdução a Análise em  $\mathbb{R}^n$ ,

<https://math.tecnico.ulisboa.pt/textos/iarn.pdf>.

Demidovich, B. (2010), Problemas e Exercícios de Análise Matemática, Escolar Editora.

Pires, G. (2014), Cálculo Diferencial e Integral em  $\mathbb{R}^n$ , IST Press, 2ª Edição.

Piskounov, N. (1993), Cálculo Diferencial e Integral, Vol I, Lopes da Silva Editora.

Piskounov, N. (1992), Cálculo Diferencial e Integral, Vol II, Lopes da Silva Editora.

---

**Academic Year** 2021-22

---

**Course unit** MATHEMATICAL ANALYSIS II

---

**Courses** INFORMATICS (COMPUTER SCIENCE) (1st Cycle)  
BIOENGINEERING

---

**Faculty / School** FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

---

**Main Scientific Area** MATH

---

**Acronym**

---

**CNAEF code (3 digits)** 461

---

**Contribution to Sustainable  
Development Goals - SGD** 4  
**(Designate up to 3 objectives)**

---

**Language of instruction** Portuguese

**Teaching/Learning modality**

In the classroom

**Coordinating teacher**

Juan Carlos Sanchez Rodriguez

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Juan Carlos Sanchez Rodriguez	T; TP	T1; TP1; TP3	28T; 84TP
Paulo Alexandre Valentim Semião	TP	TP2A; TP2B	42TP

\* 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	156

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**

Mathematical Analysis I and Linear Algebra

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

The students should develop their capacity for abstraction and acquire relevant knowledge in Mathematical Analysis, in particular, about numerical series, power series and differential and integral calculus of several real variables. Students who pass this course should have obtained a solid basis in calculus in several real variables. They should also have become used to and trained in rigorous analysis, clarity of exposition, and the application of their new skills in solving concrete problems.

### Syllabus

1. Numerical series and power series: convergence and divergence, special series (geometric, Mengoli, Dirichlet), convergence tests, absolute and relative convergence, alternating series, Leibniz's theorem, power series (interval and radius of convergence).
  2. Differential calculus in several real variables: topological notions, domain, limits and continuity, derivation and differentiability, higher order derivatives, Taylor's formula, extremes.
  3. Integral calculus in several real variables: Double and triple integrals (geometric interpretation, fundamental properties, changes of variables, applications)
- 

### Teaching methodologies (including evaluation)

Teaching:

In the lectures the professor explains the theory, using concrete examples. Summaries of the theory will be given to the students in handouts. In the problem classes the professor helps the students to solve the exercises from the sheets which will be provided and at the end of each class he will solve all exercises on the board.

Evaluation:

There will be two written assessments.

Grade = F a) If the assessment is presential, Grade = F b) If the assessment is online and F is less than 9.5, Grade = F c) If the assessment is online and F is not less than 9.5, oral test with grade PO, between 0 and F. Grade of the assessment =  $(F + 2 \cdot PO)/3$ . d) The final classification will be the average of the two assessments.

Exams: The exams are written. All students are admitted to the exam. Grade of the exam = E. The final classification of the exam is calculated, according to a), b), c), using E in the place of F.

---

### Main Bibliography

Apostol, T. M. (1994), Calculus, Vol I, Reverte.

Apostol, T. M. (1996), Calculus, Vol II, Reverte.

Campos Ferreira, J. (2004), Introdução a Análise em  $\mathbb{R}^n$ ,

<https://math.tecnico.ulisboa.pt/textos/iarn.pdf>.

Demidovich, B. (2010), Problemas e Exercícios de Análise Matemática, Escolar Editora.

Pires, G. (2014), Cálculo Diferencial e Integral em  $\mathbb{R}^n$ , IST Press, 2a Edição.

Piskounov, N. (1993), Cálculo Diferencial e Integral, Vol I, Lopes da Silva Editora.

Piskounov, N. (1992), Cálculo Diferencial e Integral, Vol II, Lopes da Silva Editora.