
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular INTRODUÇÃO AOS PROBLEMAS DE CONTORNO E DE FACTORIZAÇÃO

Cursos MATEMÁTICA (3.º Ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 15581020

Área Científica MATEMÁTICA

Sigla MAT

Código CNAEF (3 dígitos) 461

Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos) 04

Línguas de Aprendizagem Português e Inglês

Modalidade de ensino

Presencial

Docente Responsável

Nenad Manojlovic

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
---------	--------------	--------	-----------------------------

* 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	60T	195	7.5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Recomenda-se conhecimento prévio de Análise Complexa.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Esta unidade curricular (UC) deve fornecer formação avançada sobre o Problema de Riemann-Hilbert (escalar e matricial) para funções contínuas na circunferência unitária. É ainda abordada a relação dos problemas acima referidos com a teoria dos operadores integrais singulares.

Conteúdos programáticos

1. Espaços de funções na circunferência unitária
 - Espaços de Hölder
 - Espaços de Lebesgue

 2. Integrais do tipo de Cauchy na circunferência unitária
 - Propriedades
 - Fórmulas de Sojotski

 3. Problema escalar de Riemann-Hilbert na circunferência unitária
 - Problema homogéneo
 - Problema não homogéneo

 4. Factorização de funções contínuas na circunferência unitária
 - Definição, propriedades, exemplos
 - Relação com o problema escalar de Riemann-Hilbert

 5. Operadores integrais singulares
 - Operador integral singular com núcleo de Cauchy em espaços de Lebesgue
 - Operadores de projeção associados
 - Operadores emparelhados

 6. Factorização de funções matriciais contínuas na circunferência unitária
 - Definição, propriedades, exemplos

 7. Problema matricial de Riemann-Hilbert na circunferência unitária
 - Problema homogéneo
 - Problema não homogéneo
-

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas são expostos os conteúdos programáticos juntamente com exemplos ilustrativos. Aplicação dos conceitos teóricos e técnicas para a resolução de exercícios.

A avaliação contínua será realizada através da resolução de fichas disponibilizadas semanalmente. As respostas serão apresentadas e justificadas oralmente após a conclusão de cada capítulo. Nota de doze valores, ou superior, na avaliação contínua, dispensa o exame final.

Avaliação por exame final será realizada para cada aluno que não tenha dispensado de exame, através da avaliação contínua.

Bibliografia principal

F. D. Gájov, "Problemas de contorno", Editorial MIR.

G. S. Litvinchuk and I. M. Spitkovskii, "Factorization of Measurable Matrix Functions", Birkhauser Verlag.

I. Gohberg and N. Krupnik, "One-dimensional linear singular integral equations", Volume I, Birkhauser Verlag.

N. I. Muskhelishvili, "Singular integral equations", Dover Publications, INC.

Academic Year 2023-24

Course unit INTRODUCTION TO CONTOUR AND FACTORIZATION PROBLEMS

Courses MATHEMATICS (3rd cycle) (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area MATH

Acronym

CNAEF code (3 digits) 461

Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives) 04

Language of instruction Portuguese and English

Teaching/Learning modality Presential

Coordinating teacher Nenad Manojlovic

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
----------------	------	---------	-----------

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

Contact hours	T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
	60	0	0	0	0	0	0	0	195

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

Prior knowledge of Complex Analysis is recommended.

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

This curricular unit should provide advanced training on the Riemann-Hilbert Problem (scalar and matrix) for continuous functions on the unit circle. The relationship between the problems mentioned above and the theory of singular integral operators is also addressed.

Syllabus

1. Function spaces on the unit circle

- Holder spaces
- Spaces of Lebesgue

2. Cauchy-type integrals on the unit circle

- Properties
- Sojotski formulas

3. Riemann-Hilbert scalar problem on the unit circle

- Homogeneous problem
- Non-homogeneous problem

4. Factorization of continuous functions on the unit circle

- Definition, properties, examples
- Relationship with the Riemann-Hilbert scalar problem

5. Operadores integrais singulares

- Operador integral singular com núcleo de Cauchy em espaços de Lebesgue
- Operadores de projeção associados
- Operadores emparelhados

6. Factorization of continuous matrix functions on the unit circle

- Definition, properties, examples

7. Riemann-Hilbert matrix problem on the unit circle

- Homogeneous problem
- Non-homogeneous problem

Teaching methodologies (including evaluation)

In the classes, the syllabus contents are exposed along with illustrative examples. Application of theoretical concepts and techniques for solving exercises.

The continuous assessment will be carried out through the resolution of sheets made available weekly. The answers will be presented and justified orally after the conclusion of each chapter. A score of twelve values, or higher, in the continuous assessment, waives the final exam.

Evaluation by final exam will be carried out for each student who has not exempted from the exam, through continuous evaluation.

Main Bibliography

F. D. Gájov, "Problemas de contorno", Editorial MIR.

G. S. Litvinchuk and I. M. Spitkovskii, "Factorization of Measurable Matrix Functions", Birkhauser Verlag.

I. Gohberg and N. Krupnik, "One-dimensional linear singular integral equations", Volume I, Birkhauser Verlag.

N. I. Muskhelishvili, "Singular integral equations", Dover Publications, INC.