
Ano Letivo 2023-24

Unidade Curricular GEOMETRIA DIFERENCIAL RIEMANIANA

Cursos MATEMÁTICA (3.º Ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 15581016

Área Científica MATEMÁTICA

Sigla MAT

Código CNAEF (3 dígitos) 461

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

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	S1	60T	195	7.5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Recomenda-se conhecimento prévio do cálculo diferencial e integral em várias variáveis reais tal como conhecimentos básicos de álgebra linear.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Esta unidade curricular (UC) deve fornecer formação avançada sobre tópicos fundamentais de Geometria Diferencial, em particular Geometria Diferencial Riemanniana. Começando com a revisão de cálculo diferencial em $\mathbb{R}^n$ e pela definição de variedades topológicas, estudando variedades diferenciais e propriedades relevantes dos campos vetoriais, esta UC também abrange propriedades fundamentais dos campos tensoriais, incluindo as formas diferenciais. Os alunos devem dominar a teoria de variedades riemannianas.

Conteúdos programáticos

Introdução

Variedades diferenciáveis

Campos vetoriais

Campos tensoriais

Formas diferenciais

Variedades riemanianas

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

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

W. M. Boothby, "An Introduction to Differential Manifolds and Riemannian Geometry", Revised, 2nd edition, Pure and Applied Mathematics, Elsevier, 2002.

M.P. do Carmo, "Geometria Riemaniana", Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro 1979.

B. A. Dubrovin, A. T. Fomenko, and S. P. Novikov, "Modern Geometry -- Methods and Applications", Vol. 1-3, Springer, New York 1992.

S. Kobayashi and K. Nomizu, "Foundations of Differential Geometry", Vol. I and II, Wiley Classics Library, Wiley-Interscience, 1996.

A. Machado, "Geometria Diferencial -- Uma Introdução Fundamentada", Textos de Matemática, Vol. 9, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.

J. Milnor, "Topology from the Differentiable Viewpoint", Princeton University Press, Princeton, 1997.

Academic Year 2023-24

Course unit RIEMANNIAN DIFFERENTIAL GEOMETRY

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 differential and integral calculus in several real variables is recommended and basic knowledge of linear algebra as well.

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

This curricular unit (UC) should provide advanced training on fundamental topics of Differential Geometry, in particular Riemannian Differential Geometry. Starting with the review of differential calculus in $\mathbb{R}^n$ and the definition of topological manifolds, studying differential manifolds and relevant properties of vector fields, this UC also covers fundamental properties of tensor fields, including differential forms. Students must master the theory of Riemannian manifolds.

Syllabus

Introduction

Differentiable manifolds

Vector fields

Tensor fields

Differential forms

Riemannian varieties

Teaching methodologies (including evaluation)

The continuous assessment will be carried out through the resolution of problems made available weekly. The answers will be presented and justified orally after lecturing on each chapter is concluded. A grade of twelve values, or higher, in the continuous assessment, waives the final exam.

Assessment by final exam will be carried out for each student who has not been exempted from it.

Main Bibliography

- W. M. Boothby, "An Introduction to Differential Manifolds and Riemannian Geometry", Revised, 2nd edition, Pure and Applied Mathematics, Elsevier, 2002.
- M.P. do Carmo, "Geometria Riemaniana", Instituto de Matemática Pura e Aplicada, Rio de Janeiro 1979.
- B. A. Dubrovin, A. T. Fomenko, and S. P. Novikov, "Modern Geometry -- Methods and Applications", Vol. 1-3, Springer, New York 1992.
- S. Kobayashi and K. Nomizu, "Foundations of Differential Geometry", Vol. I and II, Wiley Classics Library, Wiley-Interscience, 1996.
- A. Machado, "Geometria Diferencial -- Uma Introdução Fundamentada", Textos de Matemática, Vol. 9, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2009.
- J. Milnor, "Topology from the Differentiable Viewpoint", Princeton University Press, Princeton, 1997.