
Ano Letivo 2019-20

Unidade Curricular ELEMENTOS DE GEOMETRIA

Cursos MATEMÁTICA PARA PROFESSORES (2.º Ciclo)

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 17971004

Área Científica MATEMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem
Português

Modalidade de ensino
Presencial
O curso funciona em regime pos-laboral

Docente Responsável Fernanda Marília Daniel Pires

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	30T; 15TP	168	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Geometria Euclidiana e Álgebra Linear ao nível de licenciatura.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

O primeiro objectivo é deduzir os resultados principais da Geometria Euclidiana a partir dos axiomas de Euclides de forma rigorosa. Este método obriga os alunos, habituados à abordagem analítica, a olhar de outra maneira para a geometria. O segundo objectivo é introduzir o plano hiperbólico, construído dentro do plano euclidiano. Com a abordagem axiomática, fica muito claro quais dos resultados geométricos são neutros, i.e. válidos em ambos os planos euclidiano e hiperbólico, e quais pertencem apenas à geometria euclidiana ou apenas à geometria hiperbólica. Com este método pretende-se ajudar os alunos a compreender melhor a relação lógica entre os resultados geométricos que já conheciam e introduzir alguns conceitos e resultados novos, aprofundando o conhecimento útil e necessário para o ensino de geometria no ensino escolar.

Conteúdos programáticos

1. Introdução: primeiros axiomas, definições básicas.
2. Convexidade e separação.
3. Medição de ângulos.
4. Congruência de triângulos.
5. Desigualdades geométricas.
6. O axioma das paralelas.
7. Circunferências. Construções com régua e compasso.
8. Semelhança de triângulos.
9. Circunferências ortogonais. Potência de um ponto em relação a uma circunferência. Eixo radical de duas circunferências.
10. Inversão numa circunferência.
11. Geometria não-euclidiana: o plano hiperbólico.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Nos primeiros 8 pontos dos conteúdos são desenvolvidos os conceitos e resultados da geometria euclidiana mais fundamentais e conhecidos. O axioma das paralelas só é introduzido no ponto 6, logo todos os resultados anteriores pertencem à geometria neutra. Nos pontos 9 e 10 são introduzidos conceitos e provados resultados mais avançados da geometria euclidiana, que são necessários para a construção do plano hiperbólico no ponto 11.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

Nas aulas teóricas o professor explica os conceitos e prova os resultados teóricos de forma rigorosa. Nas aulas teórico-práticas o professor ajuda os alunos a resolver exercícios. A partir da quinta ou sexta aula, o professor também dá exercícios para os alunos resolverem em casa e explicarem na aula seguinte ou entregarem em papel. A avaliação baseia-se nessas pequenas apresentações e nos exercícios resolvidos em casa e entregues ao longo das aulas.

Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Ao discutir cuidadosamente todos os axiomas e provar todos os resultados de forma rigorosa, o professor mostra aos alunos como funciona o método axiomático e também qual a sequência lógica dos resultados da geometria. Cada resolução de cada exercício é corrigida pelo professor e discutida em pormenor com os alunos, para estes ganharem experiência e aumentarem a sua capacidade de raciocínio matemático. O professor também discute qual a melhor maneira de apresentar os resultados, para ajudar os alunos a combinarem rigor e clareza.

Bibliografia principal

Paulo Ventura Araújo. Curso de Geometria, Gradiva 1999.

Academic Year 2019-20

Course unit FOUNDATIONS OF GEOMETRY

Courses MATHEMATICS FOR TEACHERS

Faculty / School FACULTY OF SCIENCES AND TECHNOLOGY

Main Scientific Area MATEMÁTICA

Acronym

Language of instruction
Portuguese

Teaching/Learning modality
Face to face learning
Master course, taught in the evening and on Saturday.

Coordinating teacher Fernanda Marília Daniel Pires

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
30	15	0	0	0	0	0	0	168

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

Undergraduate euclidean geometry and linear algebra.

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

The first goal is to deduce the main results of Euclidean Geometry by the axiomatic method. This makes the students, who are more used to the analytic approach, view geometry in a different way. The second goal is to introduce the hyperbolic plane, constructed within the Euclidian plane. With the axiomatic approach, it is very clear which results are neutral, i.e. are true both in the Euclidean and the hyperbolic plane, and which are not. Hopefully this helps the students to better grasp the logical relation between the geometric results they already know. It also shows them new concepts and results, enhancing their background in geometry, which is both useful and necessary for teaching geometry successfully at school level.

Syllabus

1. Introduction: first axioms and basic definitions.
2. Convexity and separation.
3. Measuring angles.
4. Congruent triangles.
5. Geometric inequalities.
6. The axiom of parallelism.
7. Circles. Geometric constructions with ruler and compass.
8. Similar triangles.
9. Orthogonal circles. The power of a point w.r.t. a circle. The radical axis of two circles.
10. Inversion in a circle.
11. Non-Euclidean geometry: the hyperbolic plane.

Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's learning objectives

In the first 8 sections of the syllabus, all the basis concepts and the most fundamental results of Euclidean Geometry are developed. The axiom of parallelism is only introduced in section 6, so all results prior to that section are neutral. Sections 9 and 10 deal with more advanced concepts and results of Euclidean Geometry, which are needed for the construction of the hyperbolic plane in Section 11.

Teaching methodologies (including evaluation)

In the lectures the professor explains the concepts and proves all the theoretical results rigorously. In the problem classes, he helps the students to solve exercises and from the 5th or 6th one onward he also gives the students exercises for homework, which they have to present or hand in in the next problem class. The evaluation is based on those small presentations and the solutions of the exercises which the students hand in during the semester.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes

By discussing in detail all the axioms and proving all results rigorously, the professor shows the students how the axiomatic method works and explains the logical sequence of the results. The professor also corrects every solution of every exercise and discusses it with the students, so that they gain experience and enhance their logical deductive skills. Furthermore, he discusses with them the best ways to present their results, in order to help them to combine rigor and clarity.

Main Bibliography

Paulo Ventura Araújo. Curso de Geometria, Gradiva 1999.

