
Ano Letivo 2016-17

Unidade Curricular MODELOS MATEMÁTICOS EM ELEIÇÕES E PARTILHA

Cursos MATEMÁTICA PARA PROFESSORES (2.º Ciclo) (*)

(*) Curso onde a unidade curricular é opcional

Unidade Orgânica Faculdade de Ciências e Tecnologia

Código da Unidade Curricular 17971008

Área Científica MATEMÁTICA

Sigla

Línguas de Aprendizagem Português, Inglês

Modalidade de ensino PBL "Project Based Learning" (aprendizagem baseada em projetos)

Docente Responsável Susana Isabel de Matos Fernandes

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Susana Isabel de Matos Fernandes	TP	TP1	30TP

* 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	30TP	168	6

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Não Aplicável

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Os objetivos de aprendizagem da unidade curricular são de dois tipos diferentes: informativo e formativo. No aspeto informativo pretende-se que os alunos conheçam:

- os principais conceitos e métodos em teoria matemática das eleições;
- os principais conceitos e métodos em teoria da partilha equilibrada.

No aspeto formativo pretende-se que os alunos saibam preparar um plano de aulas para cada uma das temáticas; incluindo a produção de textos de apoio, fichas de exercícios e instrumentos de avaliação.

Conteúdos programáticos

1. Teoria Matemática das Eleições

1.1 Introdução

1.2 Tipos de Votação

1.3 Métodos Eleitorais Maioritários

1.4 Métodos Eleitorais Preferenciais

1.5 Teorema de Arrow

1.6 Votação Ponderada

2. Representação Proporcional

2.1 Introdução

2.2 Métodos Eleitorais

2.3 Paradoxos; Violação de Quota e Enviesamento

2.4 Teorema da Impossibilidade de Balinsk e Young

3. Teoria da Partilha Equilibrada

3.1 Divisão Justa - Caso contínuo

3.2 Divisão Justa - Caso discreto

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

A metodologia de ensino será a aprendizagem baseada em projetos. Os alunos trabalharão em 3 projetos: a elaboração de um plano de aulas para o tema da Teoria Matemática das Eleições, outro para o tema da Representação Proporcional e outro para o tema da Teoria da Partilha Equilibrada. Os projetos contemplarão o desenho das aulas, incluindo a produção de textos de apoio, fichas de exercícios e instrumentos de avaliação.

A avaliação será formativa e sumativa, esta por frequência. A avaliação formativa acontecerá durante a elaboração dos projetos, sendo utilizados instrumentos de autoavaliação, avaliação por pares e avaliação pelo docente. A avaliação sumativa acontecerá após a conclusão de cada projeto. A nota final por frequência da disciplina será a média simples das notas obtidas na avaliação sumativa nos 3 projetos. O aluno fica aprovado com uma nota final não inferior a 9.5 valores.

Bibliografia principal

S. Fernandes, *Ensinando métodos de representação proporcional - o método de Hamilton e os paradoxos*. Em Paula Reis, editor, *Boletim da SPM, Atas do Encontro Nacional da SPM, Faro, Julho 2012*, pp. 49-52, 2012.

S. Fernandes, *Representação proporcional - um problema de otimização inteira*. Em Ana Luísa Custódio, editor, *Boletim da SPM, Atas do Encontro Nacional da SPM, Faro, Julho 2012*, pp. 157-160, 2012.

S. Fernandes. *Representação proporcional - métodos dos divisores*. Em *Educação e Matemática*, nº 118, pp 35-42, Associação de Professores de Matemática, Maio/Junho 2012.

Tannenbaum, Peter; Arnold, Robert; *Excursions in Modern Mathematics*; Prentice Hall, Inc; 2001.

Saari, Donald; *Chaotic Elections! A Mathematician Looks at Voting*, AMS, 2001.

Academic Year 2016-17

Course unit MODELOS MATEMÁTICOS EM ELEIÇÕES E PARTILHA

Courses MATHEMATICS FOR TEACHERS (*)

(*) Optional course unit for this course

Faculty / School Faculdade de Ciências e Tecnologia

Main Scientific Area MATEMÁTICA

Acronym

Language of instruction Portuguese, English

Teaching/Learning modality PBL "Project Based Learning"

Coordinating teacher Susana Isabel de Matos Fernandes

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Susana Isabel de Matos Fernandes	TP	TP1	30TP

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
0	30	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

None

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

The students intended learning outcomes of the curricular unit are of two different types: informative and formative. In the informative aspect it is intended that the students know:

- the main concepts and methods in mathematical theory of elections;
- the main concepts and methods in apportionment and fair division.

In the formative aspect it is intended that the students know how to prepare a lesson plan for each of the themes; including the production of supporting texts, exercise sheets and assessment tools.

Syllabus

1. The Mathematics Theory of Voting
 - 1.1 Introduction
 - 1.2 Types of Voting Ballots
 - 1.3 Plurality Methods
 - 1.4 Preference Methods
 - 1.5 Arrow's Theorem
 - 1.6 Weighted Voting
 2. The Mathematics of Apportionment
 - 2.1 Introduction
 - 2.2 Apportionment Methods
 - 2.3 Paradoxes; Violation of the Quota Rule and Bias
 - 2.4 Balinsk and Young's Impossibility Theorem
 3. The Mathematics of Fair Division
 - 3.1 Continuous Fair Division
 - 3.2 Discrete Fair Division
-

Teaching methodologies (including evaluation)

The teaching methodology will be "Project Based Learning". Students will work on 3 projects: the elaboration of a lesson plan for the theme of Mathematical Theory of Voting, another for the subject of Proportional Representation and another for the theme of Fair Sharing. The projects will include the design of the classes, including the production of supporting texts, exercises sheets and assessment tools.

The evaluation will be formative and summative (by frequency). The formative evaluation will take place during the elaboration of the projects, using self-assessment tools, peer evaluation and evaluation by the teacher. The summative assessment will take place after the completion of each project. The frequency final grade will be the simple average of the grades obtained in the summative evaluation in the 3 projects. The student is approved with a final grade not lower than 9.5 points.

Main Bibliography

S. Fernandes, *Ensinando métodos de representação proporcional - o método de Hamilton e os paradoxos* . In Paula Reis, editor, *Boletim da SPM, Proceedings of Encontro Nacional da SPM, Faro, July 2012* , pp. 49-52, 2012.

S. Fernandes, *Representação proporcional - um problema de otimização inteira* . In Ana Luísa Custódio, editor, *Boletim da SPM, Proceedings of Encontro Nacional da SPM, Faro, July 2012* , pp. 157-160, 2012.

S. Fernandes. *Representação proporcional - métodos dos divisores*. In *Educação e Matemática* , n. 118, pp. 35-42, Associação de Professores de Matemática, May/June 2012.

Tannenbaum, Peter; Arnold, Robert; *Excursions in Modern Mathematics* ; Prentice Hall, Inc; 2001.

Saari, Donald; *Chaotic Elections! A Mathematician Looks at Voting* , AMS, 2001.