

Matemática Aplicada à Tecnologia e à Empresa

FUC: **ÁLGEBRA E GEOMETRIA**

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra e Geometria / *Algebra and Geometry*

6.2.1.2. Docente responsável e respetivas horas de contacto na unidade curricular:

(Formato: nome completo, (vírgula) horas de contacto semestrais)

Filipa Soares de Almeida; 6,0h TP.

Responsible academic staff member and lecturing load in the curricular unit

Filipa Soares de Almeida; 6.0h TP.

6.2.1.3. Outros docentes e respetivas horas de contacto na unidade curricular /

Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:

(Um docente por linha com o formato: nome completo, (vírgula) horas de contacto semestrais. Indicar todos os docentes que leccionaram no ano lectivo de 2012/13))

A definir; 6,0h TP.

1000 caracteres disponíveis

6.2.1.4. Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes):

1. Operar com matrizes, determinantes e resolver sistemas de equações lineares.
2. Identificar as estruturas vetoriais e afins.
3. Dominar os conceitos chave do cálculo vetorial (produto interno, externo e misto) e as suas aplicações à geometria analítica.
4. Identificar as transformações geométricas básicas e operar matricialmente com elas.
5. Determinar valores e vetores próprios e diagonalizar uma matriz/transformação linear.
6. Calcular fatorizações de matrizes.
7. Usar ferramentas computacionais na resolução de problemas de álgebra, geometria e suas aplicações.

1000 caracteres disponíveis

Learning outcomes of the curricular unit:

1. Compute with matrices and determinants and solve systems of linear equations.
2. Recognize vector and affine spaces.
3. Master the key concepts of vector calculus (inner, cross and triple product) and its applications to coordinate geometry.
4. Identify basic geometric transformations and know how to compute with them using matrices.
5. Compute eigenvalues and eigenvectors and diagonalize a matrix/linear transformation.
6. Factorize matrices.
7. Use computational tools to solve problems in algebra, geometry and their applications.

1000 caracteres disponíveis

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

(Deverá ser apresentado na forma de pontos numerados, sem outra numeração. Utilizar até 10 pontos.)

1. Matrizes: operações com matrizes; aplicação à resolução de sistemas lineares; inversão de matrizes.
2. Determinantes: definição e propriedades; métodos de cálculo (teorema de Laplace e cálculo abreviado).
3. Espaços vetoriais: definição e exemplos; combinações lineares, independência linear; subespaços; bases, dimensão e mudança de base.
4. Cálculo vetorial: produto interno, norma, ângulo; produto externo, produto misto e aplicações ao cálculo de áreas e volumes; método de ortogonalização de Gram-Schmidt.
5. Espaços afins: definição e exemplos; espaços euclidianos e aplicações do cálculo vetorial à geometria analítica.
6. Transformações geométricas: transformações lineares e afins, representação matricial; análise das isometrias e semelhanças do plano e do espaço tridimensional.
7. Fatorizações de matrizes: cálculo de valores e vetores próprios e diagonalização; fatorizações clássicas; aplicação ao estudo de cónicas e quádricas e à decomposição de transformações geométricas.

1000 caracteres disponíveis

Syllabus:

1. Matrices: matrix operations; systems of linear equation; inverse of a matrix.
2. Determinants: definition and properties; methods of evaluating determinants.
3. Vector spaces. definition and examples; linear combinations and linear dependence; subspaces; basis and dimension; change of basis.
4. Vectorial calculus: inner product, norm, angles; cross product, scalar triple product and geometrical applications.
5. Affine and euclidean spaces: definition and examples; applications of vector calculus to coordinate geometry.
6. Linear and affine transformations: definition and examples; matrix representations; isometries and similarities in plane and tridimensional geometry.
7. Matrix decompositions: eigenvalues, eigenvectors and diagonalization; classical decompositions; applications to conics, quadrics and geometric tranformations.

1000 caracteres disponíveis

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

Nas áreas das ciências e engenharia os conceitos e ferramentas de álgebra linear e de geometria analítica são amplamente utilizados. Esta unidade curricular pretende dar uma formação básica em álgebra linear (objetivos 1, 2, 4, e 5 cumpridos nos conteúdos programáticos 1, 2, 3, 5, 6 e 7) e geometria analítica (objetivos 3 e 4 cumpridos nos conteúdos programáticos 5, 6 e 7) com especial ênfase na linguagem de teoria de matrizes (objetivos 1, 4, 5 e 6 cumpridos nos conteúdos programáticos 1, 6 e 7) e no uso de ferramentas computacionais (objetivo 7, transversal ao curso).

1000 caracteres disponíveis

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

Tools from Linear Algebra and Coordinate Geometry are widely used in modelling throughout science and engineering. The curricular unit aims to provide basic knowledge in linear algebra (learning outcomes 1, 2, 4 and 5 are covered by sections 1, 2, 3, 4, 6 and 7 of the syllabus), coordinate geometry (learning outcomes 3 and 4 are covered by sections 5, 6 and 7 of the syllabus). Special emphasis will be given to matrix theory (learning outcomes 1, 4, 5, 6 are covered by sections 5, 6, 7 of the syllabus) and computational tools (learning outcome 7, which is common to the whole program).

1000 caracteres disponíveis

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

(Cada elemento de avaliação deverá ser designada por uma variável. Deverá ser indicada a fórmula para o cálculo da Nota Final.)

Ensino teórico-prático, estando previstas cerca de 90 horas de contacto, repartidas entre 67,5 horas de aulas teórico práticas (TP) e 22,5 horas de aulas de prática laboratorial (PL). O tempo total de trabalho do estudante é de 160h.

Nas aulas teórico-práticas são apresentados os conceitos teóricos acompanhados de exemplos/exercícios concretos de aplicação. As aulas de prática laboratorial são dedicadas à resolução de exercícios de aplicação direta e à resolução de problemas, individualmente ou em grupo, nos quais é dado especial ênfase a problemas aplicados.

A avaliação de conhecimentos compreende dois elementos: a média das classificações obtidas em trabalhos a realizar periodicamente nas aulas de prática laboratorial (NP) e uma prova teórico-prático global (NT), a qual pode ser realizada tanto em período de aulas como em período de exame. A nota final do aluno, NF, será obtida através da fórmula:

$$NF=0,7NT+0,3NP .$$

Para obter aprovação na U.C. o aluno deve obter uma nota mínima de 9,5 valores em NT e NF.

1000 caracteres disponíveis

Teaching methodologies (including evaluation):

There will be both theoretical and practical components in the teaching. A total of 90 hours of classes will be scheduled, consisting of 67.5 hours of mixed lectures/recitations (TP) and 22.5 hours of laboratory classes (PL). The total student work time is 160 hours.

The theory will be presented together with examples and exercises involving concrete applications in the lectures/recitations. The laboratory classes will be devoted to the solution of exercises applying the theory learned in class. Individual or group work on problems directly related to applications will be emphasized.

The course assessment will have two components. The first is the average grade (NP) obtained in small projects to be completed in the laboratory classes. The second component is the grade in a final exam (NT) which can be taken either in class, or during the exam periods. The student's final grade, NF, will be computed via the formula

$$NF=0.7NT+0.3NP .$$

In order to pass this course, the student should obtain a minimum grade of 9.5 in both NT and NP.

1000 caracteres disponíveis

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

Nas aulas teórico-práticas são expostos os conteúdos programáticos e são fornecidas listas de exercícios diversificados e com diferentes graus de dificuldade que permitem ao aluno acompanhar todos os tópicos da matéria. A apresentação de aplicações e problemas de engenharia e outros da “vida real” motiva a aprendizagem proporcionando ao aluno uma visão inicial das aplicações da matemática (objetivos de 1 a 6).

As aulas de prática laboratorial permitem ao aluno consolidar os seus conhecimentos e desenvolver as suas capacidades ao nível da autonomia e da modelação e resolução de problemas (objetivos 1 a 7). A inclusão de problemas que recorram a ferramentas computacionais permite ao aluno familiarizar-se com estas em situações relativamente simples, adequadas à fase inicial do curso (objetivo 7).

A avaliação é dividida em dois elementos: um teste final teórico-prático (avalia o cumprimento dos objetivos de 1 a 6) e a realização periódica de trabalhos presenciais (avalia o cumprimento dos objetivos de 1 a 7). O recurso a trabalhos para avaliação permite um melhor acompanhamento do desenrolar da matéria e desenvolve as capacidades de análise, reflexão e crítica do aluno.

3000 caracteres disponíveis

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

The lecture/recitations present the theory and illustrate the solution of diverse types of problem with varying degree of difficulty. This combination will help the student follow the material presented in class. The presentation of applications to engineering and "real life" problems will increase motivation and give students an introduction to the applications of the theory described in goals 1-6 above. The laboratory classes will allow the students to consolidate their knowledge and develop their autonomy in problem modeling and solving (goals 1-7). The inclusion of simple appropriate problems for beginning students, requiring the use of computational tools, will serve to familiarize them with these tools (goal 7). The assessment will have two components: a final exam (assessing the achievement of goals 1 through 6) and in class projects (assessing the achievement of goals 1 through 7). The projects will help the student follow the material presented in class and develop their analytical and critical thinking skills.

3000 caracteres disponíveis

6.2.1.9. Bibliografia principal / *Main Bibliography*.

(Deverá ser apresentado na forma de pontos numerados. Utilizar no máximo 10 monografias. Recomenda-se seis. Formato: Autor/es (Apelido, iniciais), "Título do Livro", Editora, Edição, Ano. Ou utilização de formato similar para outro tipo de referências.)

1. Santana, A. P., Queiró, J. P., "Introdução à Álgebra Linear", Gradiva, 2010.
2. Anton, H., Rorres, C., "Elementary Linear Algebra: Applications Version", Wiley, 10th edition, 2010.
3. Farin, G., Hansford, D., "Practical Linear Algebra – A Geometry Toolbox", 3rd edition, CRC Press, 2014.
4. Lay, D., "Linear Algebra and its Applications", Pearson, 4th edition, 2011.
5. Poole, D., "Linear Algebra: a modern introduction", Brooks/Cole, 4th edition, 2014.
6. Strang, G., "Linear Algebra and its Applications", Brooks/Cole, 4th edition, 2005.

1000 caracteres disponíveis