

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

6.2.1. Ficha das unidades curriculares

6.2.1.1. Unidade curricular:

Álgebra Linear e Geometria Analítica / Linear Algebra and Analytical Geometry

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

Isabel Matos

Responsible academic staff member and lecturing load in the curricular unit

6.2.1.3. Outros docentes e respectivas horas de contacto na unidade curricular / *Other academic staff and lecturing load in the curricular unit:*

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

1. Efetuar cálculos com matrizes e determinantes. Discutir e resolver sistemas de equações lineares.
2. Reconhecer os conceitos de espaço vectorial e de aplicação linear e utilizá-los na resolução de problemas destes domínios. Determinar valores e vectores próprios e diagonalizar uma matriz.
3. Calcular e interpretar o produto interno, externo e misto. Aplicar os conceitos abordados nesta unidade curricular na resolução de problemas de geometria analítica.
4. Identificar e utilizar os temas abordados na resolução de problemas de Engenharia.

Learning outcomes of the curricular unit:

1. Perform calculations with matrices and determinants. Analyse and solve systems of linear equations.
2. Understand the concepts of vector space and linear transformation and be able to apply them to solve problems. Compute eigenvalues and eigenvectors and diagonalize matrices.
3. Compute inner, cross and scalar triple products and understand their geometric interpretation. Apply the concepts learned to the solution of problems in analytical geometry.
4. Apply the knowledge learned in the course to the solution of problems in engineering.

6.2.1.5. Conteúdos programáticos:

1. Matrizes. Definição e notações. Álgebra das matrizes. Operações elementares. Característica. Sistemas de equações lineares. Inversão de matrizes.
2. Determinantes. Definição. Propriedades. Métodos de cálculo – Teorema de Laplace, método de condensação e misto.
3. Espaços vectoriais. Definição e exemplos. Subespaços. Dependência linear. Geradores. Base e dimensão. Mudança de base.
4. Aplicações Lineares. Definição e exemplos. Representação matricial de uma aplicação linear. Núcleo e Imagem. Operações com aplicações lineares.
5. Valores e vectores próprios. Definição e exemplos. Cálculo. Subespaço próprio. Multiplicidade algébrica e geométrica. Diagonalização.
6. Espaços euclidianos. Definição e exemplos. Norma, distância, ângulos. Produto externo. Produto misto. Aplicações.
7. Geometria analítica. Espaço afim. Representação analítica da recta e plano. Cónicas e quádras.

Syllabus:

1. Matrices. Definition and notation. Matrix operations. Echelon form and rank of a matrix. Systems of linear equation. Inverse of a matrix.
2. Determinants: definition and examples. Properties. Methods of evaluating determinants.
3. Vector spaces. Axiomatic definition and examples. Subspaces. Generating sets. Linear dependence. Basis and dimension. Change of basis.
4. Linear transformations. Definition and examples. Matrix representation of a linear transformation. Kernel and image of a linear transformation. Operations with linear transformations.
5. Eigenvalues and eigenvectors. Definition and examples. Eigenspaces. Algebraic and geometric multiplicity of an eigenvalue. Diagonalization.
6. Euclidean spaces. Inner product. Axiomatic definition and examples. Norm, distance, angle. The cross product and the scalar triple product. Geometrical applications.
7. Analytical Geometry. Analytical representation of straight lines and planes. Conics and quadrics.

6.2.1.6. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular.

Os conteúdos programáticos abrangem as ferramentas usuais necessárias na resolução de problemas lineares (matrizes, determinantes e a teoria de vectores e valores próprios) e os exemplos básicos de aplicação de ditas ferramentas (resolução de sistemas lineares, aplicações lineares e problemas de geometria analítica).

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

The syllabus contains the usual tools required to solve linear problems (matrices, determinants and eigenvalue theory) and the basic examples where these tools are applied (solution of linear systems, linear maps and analytical geometry problems).

6.2.1.7. Metodologias de ensino (avaliação incluída):

Metodologias de Ensino:

Ensino teórico e teórico-prático, estando previstas 30 aulas durante o semestre que correspondem a 67.5 horas de contacto (15 aulas teóricas de 3 horas e 15 aulas teórico-práticas de 1.5 horas). O tempo total de trabalho do estudante é de 160 horas.

Avaliação contínua: Dois testes parciais (T1 e T2): $T1 \geq 8.0$, $T2 \geq 8.0$

NF = $(T1+T2)/2$: $NF \geq 10$

Avaliação por exame: Exame Final (EF) ≥ 10

NF = EF

Arredondamento às unidades. Por defeito antes das cinco décimas, por excesso a partir de cinco décimas.

Teaching methodologies (including evaluation):

Teaching methodologies:

Teaching will comprise lectures and recitations, with a total of 30 classes during the semester corresponding to 67.5 contact hours (15 three hour lectures, 15 one and half hour recitations). The total work load for the student is 160 hours.

Continuous evaluation:

Two written examinations, T1 and T2, each covering half of the syllabus. In order to pass the student must score at least 8 points (out of 20) in each exam and average at least 9,5 points. One of the mid-term exams can be repeated on the date of the first final exam.

$$NF = (T1+T2)/2: NF \geq 10$$

Final exam evaluation:

In order to pass, a student must obtain a grade of at least 10 points (out of 20) in a final exam (EF) which can be attempted three times on different dates.

Formula for the calculation of Final Grade (NF):

$$NF = EF$$

Rounded to units. By defect, beneath five tenths, per excess, from five tenths.

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

Nas aulas teóricas são apresentados os conceitos matemáticos relacionados com os objetivos de aprendizagem (1), (2) e (3). As aulas teórico práticas centram-se na resolução de exercícios com o propósito de completar os objetivos (1), (2), (3) e consumir o objetivo (4).

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

The lectures will present the mathematical concepts related to learning outcomes (1), (2) and (3). The recitations will focus on the solution of exercises with the aim of complete outcomes (1), (2), (3) and achieving learning outcome (4).

6.2.1.9. Bibliografia principal / Main Bibliography:

1. Anton, R., Rorres, C., "Álgebra Linear com Aplicações", Bookman.
2. Blyth S., Robertson, E.F. "Basic Linear Algebra". Springer.
3. Lay, D.C. , "Linear Algebra and its Applications", Pearson, Addison Wesley.
4. Monteiro, A. "Álgebra Linear e Geometria Analítica", McGraw Hill
5. Steinbruch, A., Winterle, P., "Álgebra Linear", McGraw Hill.
6. Strang, G., "Linear Algebra and its Applications", HBJ Publishers.