English version at the end of this document

Ano Letivo	2021-22
Unidade Curricular	ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA
Cursos	ENGENHARIA CIVIL (1.º ciclo)
Unidade Orgânica	Instituto Superior de Engenharia
Código da Unidade Curricular	14491001
Área Científica	MATEMÁTICA E INFORMÁTICA
Sigla	
Código CNAEF (3 dígitos)	461
Contributo para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS (Indicar até 3 objetivos)	4; 8; 10
Línguas de Aprendizagem	Português

Modalidade de ensino

Ensino presencial: Aulas Teóricas (T) e Teórico-Práticas (TP) e Orientações Tutoriais (OT).

Docente Responsável Carlos Ferreira do Carmo de Sousa

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Carlos Ferreira do Carmo de Sousa	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 15OT
Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 15OT

* 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,S2	30T; 30TP; 15OT	140	5

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

Precedências

Sem precedências

Conhecimentos Prévios recomendados

Os conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Matemática do ensino secundário (incluindo o 12º ano) são suficientes para compreensão dos temas lecionados.

Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Esta unidade curricular tem como objectivo principal que o aluno adquira competências na compreensão e utilização dos métodos e conhecimentos próprios da Álgebra Linear e da Geometria Analítica de modo a possibilitar a sua aplicação na resolução de problemas reais no âmbito da engenharia civil. Para além disso, pretende-se iniciar os alunos na precisão de argumentação matemática, ajudando-os a raciocinar corretamente. Espera-se estimular a curiosidade do aluno pela investigação científica.

Conteúdos programáticos

1. Matrizes. Definição e generalidades. Álgebra de matrizes. Dependência e independência das filas de uma matriz. Característica de uma matriz. Inversão de matrizes.

2. Determinantes. Termos de uma matriz quadrada. Definição e propriedades. Teorema de Laplace. Matriz adjunta e matriz inversa.

3. Sistemas de equações lineares. O cálculo matricial na resolução de SEL. Método de eliminação de Gauss e de Gauss-Jordan. Método da matriz inversa. Regra de Cramer. Sistema homogéneos.

4. Espaços vectoriais. Definição e exemplos. Subespaços. Conjuntos geradores. Dependência e independência linear. Base e dimensão.

5. Vectores no plano e no espaço. Generalidades sobre vectores. Norma de um vector. Co-senos directores de um vector. Produto interno. Ângulo entre dois vectores. Projecção ortogonal. Produto externo. Produto misto.

6. Valores e vectores próprios de uma matriz. Diagonalização.

7. Geometría analítica. Representação de rectas e planos. Incidência e paralelismmo. Ângulos e distâncias.

Metodologias de ensino (avaliação incluída)

T- Temas abordados numa perspectiva teórica e de natureza formativa. As matérias tratadas necessitarão de aprofundamento, desenvolvimento e prática, a realizar pelo aluno, de forma autónoma, com acompanhamento e orientação nas aulas TP e OT´s.

TP - Resolução de exercícios acerca dos temas abordados nas aulas teóricas, consistindo essencialmente na apresentação e discussão de técnicas ou metodologias para a resolução de problemas de álgebra e suas aplicações.

OT **-** O aluno conduzirá actividades com orientação do docente. Realização de actividades suplementares, e.g., a execução de trabalhos de pesquisa e de investigação na análise e resolução de problemas propostos.

Avaliação realizada por frequência (2 testes escritos ao longo do semestre cujas classificações deverão ser iguais ou superiores a 8 valores) e/ou exame. A aprovação exige classificação de pelo menos 10 valores (em 20). Os alunos que realizem as duas frequências dispensam ao exame se obtiverem uma média de 10 ou mais valores.

Bibliografia principal

[1] Anton, H. e Rorres, C. (2010). Elementary linear algebra. Applications version. Wiley and sons. (Available online)

[2] Kreyszig, E. (1999). Advanced engineering mathematics. 8 th Edition. Wiley and sons.

[3] Lipschutz, S (1994). Álgebra Linear. McGraw Hill.

[4] Magalhães, L. (1996). Álgebra linear como introdução à matemática aplicada. 6ª edição. Texto editora.

[5] Monteiro, A., Pinto, G. e Marques, C. (1998). Álgebra linear e geometria analítica. Problemas e exercícios. Schaum. McGraw-Hill.

[6] Pole, D. (1995). Álgebra linear. Thomson.

[7] Sousa, C. (2007). Apontamentos de álgebra linear e geometria analítica. DEC-ISE, UAlg (Revistos em 2012, 2014 e 2015).

[8] Sousa, C. (2007). Exercícios de álgebra linear e geometria analítica. DEC-ISE, UAlg (Revistos em 2012, 2014 e 2015).

[9] Steinbruch, A. (1989). Matrizes, determinantes e sistemas de equações lineares. McGraw-Hill.

[10] Strang, G. (1988). Linear Algebra and its Applications. Harcout Brace Jovanovich, San Diego.

Academic Year	2021-22
Course unit	LINEAR ALGEBRA AND ANALYTIC GEOMETRY
Courses	CIVIL ENGINEERING (1st Cycle)
Faculty / School	INSTITUTE OF ENGINEERING
Main Scientific Area	
Acronym	
CNAEF code (3 digits)	461
Contribution to Sustainable Development Goals - SGD (Designate up to 3 objectives)	4; 8; 10
Language of instruction	Portuguese.
Teaching/Learning modality	Classroom Teaching: Theoretical (T) and Theoretical-Practical (TP) classes and Tutorials (OT).

Coordinating teacher Carlos Ferreira do Carmo de Sousa

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Carlos Ferreira do Carmo de Sousa	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 15OT
Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	30T; 30TP; 15OT

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

Contact hours

T	TP	PL	TC	S	E	OT	O	Total
30	30	0	0	0	0	15	0	140

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

Mathematics of Basic and Secondary Education.

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

The main goal of the course is to introduce the basic concepts of Linear Algebra and Analytic Geometry, and provide the students with mathematical tools that are necessary for applications in other areas of mathematics and in civil engineering. The course will help students to develop logic reasoning and critical thinking and to learn basic methods of proof making. We expect stimulate curiosity for scientific investigation.

Syllabus

1. Matrices. Definition. Particular matrices. Operations and properties. Elementary operations on rows. The rank. Inverse of a matrix.

2. Determinants. Definition and properties. Laplace theorem. Inverse of a matrix using adjoint matrix.

3. Systems of Linear Equations. Definition of linear equation and system of linear equations. Matrix form of a system of linear equations. Solving systems by the methods of Gauss and Gauss-Jordan. Cramer's rule. homogeneous systems.

4. Real vector spaces. Definition and examples. Subspaces. Linear dependence and independence. Basis and dimension.

5. Vectors in 2-space and 3-space. Introduction. Norm of a vector. Cosine directors of a vector. Dot product and properties. Angle of two vectors. Orthogonal projection. Cross product.

6. Eigenvalues and eigenvectors. Eigenvalues and eigenvectors of a matrix. Diagonalization. Applications.

7. Analytical Geometry. Lines and planes in 2 and 3-Space. Analytical representation. Relative positions. Angles and distances.

Teaching methodologies (including evaluation)

The theoretical lectures are predominantly expository where will prevail a strong interaction between concepts and their practical application. In practical classes the students will solve exercises under the guidance of the instructor. The transformation of concepts into working tools will be achieved by encouraging personal work. The formal lectures will be complemented by periods of individual attendance.

Assessment will be carried out by two written tests (along the semester with classification equal or greater than 8 points) and/or examination. Approval in this course unit requires to score at least 10 (out of 20). The students that perform the two tests with a mean of 10 points or more will be exempted from final examination.

Main Bibliography

[1] Anton, H. and Rorres, C. (2010). Elementary linear algebra - Applications version. Wiley and sons. (Available online)

[2] Anton, H. and Rorres, C. (2014). Elementary linear algebra with supplemental applications. 11 th edition international student version. Wiley and sons.

[3] Kreyszig, E. (2011). Advanced engineering mathematics. 10th Edition. Wiley and sons.

[4] Leon S. (2009). Linear Algebra with Applications. 8th edition, Pearson.

[5] Lipschutz , S (2009). Linear Algebra. Schaum's Outline Series, 4th edition, McGraw Hill.

[6] Poole, D. (2006). Linear Algebra; a Modern Introduction. 2nd edition, Brooks & Cole.

[7] Sousa, C.F (2015). Apontamentos de álgebra linear e geometria analítica. DEC-ISE, UAlg.

[8] Sousa, C.F (2015). Exercícios de álgebra linear e geometria analítica. DEC-ISE, UAlg.

[9] Strang, G. (1988). Linear Algebra and its Applications. Harcout Brace Jovanovich, San Diego.

[10] Strang, G. (2003). Introduction to Linear Algebra. Wellesley. Cambridge Press.