

---

**Ano Letivo** 2019-20

---

**Unidade Curricular** ÁLGEBRA LINEAR E GEOMETRIA ANALÍTICA

---

**Cursos** ENGENHARIA ELÉTRICA E ELETRÓNICA (1.º ciclo)

---

**Unidade Orgânica** Instituto Superior de Engenharia

---

**Código da Unidade Curricular** 15241001

---

**Área Científica** MATEMÁTICA

---

**Sigla**

---

**Línguas de Aprendizagem** Português.

---

**Modalidade de ensino** Ensino presencial.

---

**Docente Responsável** Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz

---

DOCENTE	TIPO DE AULA	TURMAS	TOTAL HORAS DE CONTACTO (*)
Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	60T; 60TP; 40OT

\* 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; 20OT	140	5

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

### Precedências

Sem precedências

### Conhecimentos Prévios recomendados

Conhecimentos adquiridos nas disciplinas de Matemática do Ensino Básico e Secundário.

### Objetivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências)

Desenvolver a capacidade de raciocínio indutivo e dedutivo e a capacidade de aprofundar conhecimentos com objetividade.

Domínio dos conceitos envolvidos nos conteúdos programáticos, com destreza na sua utilização.

Capacidade de aplicação dos conteúdos programáticos, com maleabilidade e sentido crítico, a outras disciplinas e a outras áreas científicas.

### Conteúdos programáticos

#### I - Álgebra Linear

Espaços vectoriais. Combinação linear. Dependência e independência linear. Propriedades. Subespaço gerador e base.

Matrizes: Igualdade, adição, multiplicação por um escalar. Multiplicação de matrizes. Transposição. Determinantes: regra de Sarrus, propriedades. Condensação de uma matriz. Teorema de Laplace. Matriz adjunta, matriz inversa. Matrizes ortogonais. Matrizes Complexas. Sistemas de equações lineares. Regra de Cramer. Mudança de base. Valores e vetores próprios. Diagonalização de uma matriz.

#### II - Geometria Analítica

Cálculo vectorial. Produto interno: definição, interpretação geométrica, propriedades e aplicações. Método de ortogonalização de Gram-Schmidt. Produto externo e produto misto: definições, interpretação geométrica, propriedades e aplicações.

Retas e planos. Parâmetros e cosenos directores. Equações da reta e do plano. Posição relativa de retas e planos. Sistemas de coordenadas.

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

Os conteúdos propostos introduzem, de forma genérica, conceitos fundamentais da álgebra linear, que permitem desenvolver as capacidades de abstração e de raciocínio dedutivo (nomeadamente os pontos relacionados com espaços vectoriais, bases, valores e vetores próprios). Os conteúdos da geometria analítica proporcionam um desenvolvimento do raciocínio espacial e utilizam métodos (operações com matrizes, determinantes) aprendidos na parte da álgebra linear, relacionando os diversos assuntos e desenvolvendo as capacidades dos alunos. O domínio de todos os conceitos, técnicas e métodos apresentados permitem a resolução de diversos problemas relacionados com outras unidades curriculares e aplicações em outras áreas.

### **Metodologias de ensino (avaliação incluída)**

Aulas Teóricas (T): Exposição teórica dos conteúdos, com recurso ao "power point", alternada com exemplos práticos e em interação com os alunos.

Aulas Teórico-Práticas (TP): Resolução de exercícios após discussão com os alunos do enunciado, dos métodos a utilizar e do esclarecimento das dúvidas surgidas.

Orientação Tutorial (OT): Apresentação, pelos alunos, da resolução e dúvidas surgidas nos exercícios propostos. Correção dos exercícios e esclarecimento de dúvidas.

**Avaliação Contínua** : 2 provas escritas parcelares (P1 e P2) e participação (PT) nas aulas TP e nas OT. A classificação final é igual à média ponderada de M (90%) e PT (10%), sendo M a média das provas P1 e P2 e sendo exigida uma classificação mínima de 8 valores em cada uma delas.

**Avaliação Final** : Exame escrito.

Todas as avaliações são classificadas na escala de 0 a 20.

O aluno fica aprovado se obtiver classificação igual ou superior a 9,5 na avaliação contínua ou na avaliação final.

---

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

A metodologia utilizada nas aulas teóricas, recorre à exposição dos conceitos, intercalada com variados exemplos, e interagindo com os alunos de forma a fazê-los analisar, relacionar, induzir e deduzir. Esta interação é aprofundada nas aulas Teórico-Práticas onde são resolvidos exercícios relacionados com a matéria exposta. São dados também exemplos de aplicações reais ou da utilização dos conceitos lecionados em outras unidades curriculares. A Orientação Tutorial centra-se no trabalho desenvolvido individualmente pelos alunos e nas dificuldades por eles apresentadas na resolução de um conjunto de exercícios propostos. A sua resolução pressupõe a assimilação dos conteúdos. Nesta perspetiva pretende-se autonomizar o desenvolvimento das capacidades cognitivas, operativas e de raciocínio dos estudantes, ainda que tutelado.

---

### **Bibliografia principal**

É disponibilizado um ficheiro das aulas teóricas e um ficheiro de exercícios para as aulas teórico-práticas e para a orientação tutorial.

[1] Agudo, F. Dias, Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica, Escolar Editora, 1992.

[2] Apostol, T., Calculo (Vol. 2), Reverté, 1999.

[3] Giraldes, E., Fernandes, V. H., Santos, M. H., Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill, 1994.

[4] Lima, T. P., Vitória, J., Álgebra Linear, Universidade Aberta, 1998.

[5] Lipschutz, S., Álgebra Linear, Makron Books, 1994.

[6] Monteiro, A., Álgebra Linear e Geometria Analítica, Editora McGraw-Hill, 2001.

[7] Monteiro, A., Pinto, G., Marques, C., Álgebra Linear e Geometria Analítica ? Problemas e exercícios, Editora McGraw-Hill, 2001.

[8] Rios, S., Álgebra Linear e Geometria Vectorial, Litexa, 1980.

[9] Winterle, P., Vectores e Geometria Analítica, Makron Books, 2000.

**Academic Year** 2019-20

**Course unit** LINEAR ALGEBRA AND ANALYTIC GEOMETRY

**Courses** ELECTRIC AND ELECTRONICS ENGINEERING

**Faculty / School** INSTITUTE OF ENGINEERING

**Main Scientific Area** MATEMÁTICA

**Acronym**

**Language of instruction** Portuguese.

**Teaching/Learning modality** Classroom teaching

**Coordinating teacher** Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz

Teaching staff	Type	Classes	Hours (*)
Maria Gabriela Figueiredo de Castro Schutz	OT; T; TP	T1; TP1; OT1	60T; 60TP; 40OT

\* 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	20	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

Knowledge acquired in Mathematics Secondary Education.

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

To develop a good understanding of the concepts and methods of linear algebra. To develop abstract and critical reasoning and the ability to deepen the knowledge.

To obtain a good knowledge of the concepts involved in the syllabus and the ability in their use.

Capacity to apply the concepts involved in the syllabus to other problems and fields.

### Syllabus

#### I - Linear Algebra

Vector spaces. Linear combination. Linear dependence and independence. Properties. Subspace spanned and basis.

Matrices - equality, addition, scalar multiplication. Matrix multiplication. Transpose. Determinants: the permutations expansion, Sarrus? rule, properties, Gaussian elimination, minors, Laplace expansion. Adjoint matrix, inverse matrix. Orthogonal matrix. Complex matrix. Linear systems. Cramer's rule. Change of basis. Eigenvalues ??and eigenvectors. Similar matrices. Diagonalizability.

#### II - Analytic Geometry

Vector calculus. Inner product: definition, geometric interpretation, properties and applications. Gram-Schmidt orthogonalization. Cross and mixed products: definitions, geometric interpretation, properties and applications.

Lines and planes. Parameters and director cosines. Equations of lines and planes. Relative position of lines and planes. Coordinate systems.

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

The proposed contents introduce basic concepts of linear algebra, which allow developing abstraction and deductive reasoning skills (in particular topics related to vector spaces, bases, eigenvalues ??and eigenvectors). Analytic geometry contents provide the development of spatial reasoning and the application of methods (operations with matrices, determinants) learned in linear algebra section, relating subjects and developing students' abilities. The domain of all concepts, techniques and methods presented allow solving several problems of other course units as well as its application in other areas.

### Teaching methodologies (including evaluation)

Theoretical (T): Theoretical presentation of contents, using power point and practical examples while interacting with students.

Theoretical and Practical (TP): Exercises solving after discussion of each problem and solving methods with the students. Answer to students questions.

Tutorial (OT): Presentation by the students of the solutions found for the proposed exercises. Correction of exercises and answering students questions.

**Continuous assessment** : two written tests (P1 and P2) and participation (PT) in TP and OT.

The rating is equal to the weighted average of M (90%) and PT (10%), where M is the average of P1 and P2, being required a minimum grade of 8 points in each.

**Final Assessment** : Written exam.

All evaluations are done on a scale of 0 to 20.

The student is approved having at least 9.5 points in continuous or final assessment.

---

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

Theoretical lectures methodology consists in the concepts presentation, illustrated with several examples, while interacting with students in order to make them analyze, relate, induce and deduce. This interaction is deepened in the Theoretical and Practical lessons, where exercises related to the taught subjects are solved. Real applications examples are also presented as well as the use of the concepts in other course units. Tutorial focus on the students individual work and the difficulties found in solving a set of exercises. Their resolution requires the assimilation of contents. The objective of this approach is to develop the autonomous study and the students cognitive and reasoning abilities, albeit supervised.

---

### Main Bibliography

Lectures' slides and worksheets of exercises for TP and OT are available.

[1] Agudo, F. Dias, Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica, Escolar Editora, 1992.

[2] Apostol, T., Calculo (Vol. 2), Reverté, 1993.

[3] Giraldes, E., Fernandes, V. H., Santos, M. H., Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill, 1994.

[4] Lima, T. P., Vitória, J., Álgebra Linear, Universidade Aberta, 1998.

[5] Lipschutz, S., Álgebra Linear, Makron Books, 1994.

[6] Monteiro, A., Álgebra Linear e Geometria Analítica, Editora McGraw-Hill, 2001.

[7] Monteiro, A., Pinto, G., Marques, C., Álgebra Linear e Geometria Analítica ? Problemas e exercícios, Editora McGraw-Hill, 2001.

[8] Rios, S., Álgebra Linear e Geometria Vectorial, Litexa, 1980.

[9] Winterle, P., Vectores e Geometria Analítica, Makron Books, 2000.