

<i>Curso</i>	Engenharia Civil			<i>Ano letivo</i>	2021/2022		
<i>Unidade Curricular</i>	Álgebra Linear			<i>ECTS</i>	5,5		
<i>Regime</i>	Obrigatório						
<i>Ano</i>	1º	<i>Semestre</i>	1º Sem	<i>Horas de trabalho globais</i>			
<i>Docente</i>	Fernando Marcos			<i>Total</i>	154	<i>Contacto</i>	75
<i>Coordenadora da área disciplinar</i>	Joaquim Mateus						

**GFUC previsto**

## 1. OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Nesta unidade curricular pretende-se que os estudantes adquiram conhecimentos básicos de álgebra linear e geometria analítica, ficando assim a dispor de um quadro teórico conceptual e de ferramentas de cálculo fundamentais à compreensão e desenvolvimento de aplicações de matemática à engenharia. Das competências a desenvolver pelos estudantes salientam-se: i) a capacidade de cálculo formal algébrico, a formulação e resolução de problemas algébricos, incluindo-se aqui problemas de geometria analítica; ii) a capacidade de utilizar técnicas de cálculo matricial em aplicações; iii) a resolução de problemas recorrendo a subespaços vetoriais e transformações lineares.

## 2. CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS

### Cap. I - NÚMEROS COMPLEXOS

Forma algébrica e trigonométrica  
Operações e propriedades  
Transformações geométricas

### Cap. II - ESPAÇOS VETORIAIS

Definição. Propriedades  
Subespaço vetorial. Intersecção, reunião e soma de subespaços  
Subespaço gerado por um conjunto de vetores  
Independência linear, bases e dimensão

### Cap. III - MATRIZES

Álgebra das matrizes e suas propriedades  
Condensação e inversão de matrizes  
Resolução de sistemas de equações lineares  
Característica  
Espaços linha e coluna e respetivas bases  
Espaço nulo e nulidade

#### **Cap. IV - DETERMINANTES**

- Definição e cálculo
- Propriedades
- Teorema de Laplace
- Matriz inversa
- Teorema de Rouché
- Valores e de vetores próprios

#### **Cap. V - TRANSFORMAÇÕES LINEARES**

- Definição
- Matriz de uma transformação linear
- Matriz mudança de base
- Operações algébricas
- Espaço nulo e contradomínio
- Característica e nulidade
- Inversa de uma transformação linear

#### **Cap. VI - PRODUTO VETORIAL E GEOMETRIA ANALÍTICA**

- Produto interno, externo, misto e norma
- Cálculo de áreas e volumes
- Equações da Reta e plano
- Problemas métricos e não métricos

### **3. DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DOS CONTEÚDOS PROGRAMÁTICOS COM OS OBJETIVOS DA UC**

No primeiro capítulo dos conteúdos programáticos o aluno deverá adquirir competências para operar com números complexos. No terceiro e quarto capítulos serão desenvolvidas capacidades do aluno ao nível do cálculo matricial e da resolução de sistemas de equações lineares. O segundo e quinto capítulos, espaços vetoriais e transformações lineares irão permitir desenvolver as capacidades de compreensão e de interpretação do aluno. Com o sexto capítulo, Produto Vetorial e Geometria Analítica, pretende-se que o estudante aplique os conhecimentos sobre produtos interno, vetorial e misto ao cálculo de áreas e volumes e também na dedução de equações de retas, planos, distância de um ponto a um plano e de um ponto a uma reta.

#### **4. BIBLIOGRAFIA PRINCIPAL**

##### OBRIGATÓRIOS:

1. Monteiro, A.; Pinto, G. e Marques, C., Álgebra Linear e Geometria Analítica (Problemas e Exercícios), McGraw-Hill, 1997.
2. Ribeiro, C.; Reis, L.; Reis, S., Álgebra Linear. Exercícios. e Aplicações, McGraw-Hill, 1990.
3. Giraldez, E., Fernandes, V.H. e Smith, M.P.M., Curso de Álgebra Linear e Geometria Analítica, McGraw-Hill de Portugal, 1995.
4. Santana, A., Queiró, J., Álgebra Linear e Geometria Analítica, Departamento de Matemática da Universidade de Coimbra, 2003.
5. Simões, M., Marcos, F., Caderno de Exercícios Resolvidos, Álgebra e Geometria Analítica, ESTG/IPG, 2020.
6. Simões, M., Marcos, F., Álgebra e Geometria Analítica, ESTG/IPG, 2020

##### RECOMENDADOS:

1. Lipschutz, S., Álgebra Linear, McGraw-Hill, 1994.
2. Magalhães, Luis T., Álgebra Linear como Introdução à Matemática Aplicada, Texto Editora, 1991.
3. Dias Agudo, F. R., Introdução à Álgebra Linear e Geometria Analítica, Escolar Editora, 1996.

#### **5. METODOLOGIAS DE ENSINO (REGRAS DE AVALIAÇÃO)**

A metodologia que atenderá aos objetivos estabelecidos para a UC será a aula expositiva e interativa, abordando os assuntos de modo prático e objetivo, com aplicação imediata na resolução de exercícios. Nas aulas de tutoria os alunos são incentivados à resolução de exercícios sob orientação do professor, envolvendo-os na sua aprendizagem.

**Regime presencial** e partilha de conteúdos e informação diversa através das plataformas Moodle e Sgarra (salvaguardando a necessidade de novos períodos de confinamento e consequente recurso à plataforma Colibri Zoom para a leccionação de aulas síncronas online).

**Avaliação contínua:** Duas provas escritas com mínimo de 5 valores em cada prova, classificação final (média aritmética) superior ou igual a 10 valores.

**Avaliação por exame final:** Época normal, época de recurso e época especial, com classificação final superior ou igual a 10 valores, para obtenção de aprovação.

Prova oral obrigatória para classificações superiores a 16 valores. As provas serão sem consulta, com interdição de calculadora e telemóveis.

## **6. DEMONSTRAÇÃO DA COERÊNCIA DAS METODOLOGIAS DE ENSINO COM OS OBJETIVOS DA UNIDADE CURRICULAR**

Lição expositiva está de acordo com os objetivos porque é necessário apresentar aos alunos os conceitos teóricos necessários à compreensão e manipulação de números complexos, matrizes, determinantes, espaços vetoriais, transformações lineares, produto vetorial e geometria analítica.

Lição interativa está coerente com os objetivos pois o docente resolve alguns exercícios solicitando a participação dos alunos promovendo assim a troca de ideias, em sala de aula, entre todos intervenientes.

Resolução de problemas está coerente com os objetivos pois a aplicação de conteúdos teóricos a exercícios práticos relacionados com os objetivos da UC ajuda a consolidar a matéria lecionada.

## **7. REGIME DE ASSIDUIDADE**

## **8. CONTACTOS E HORÁRIO DE ATENDIMENTO**

Fernando Marcos, [marcos@ipg.pt](mailto:marcos@ipg.pt), Gabinete 47; Ext. 1247

O Coordenador da Área Disciplinar

Joaquim Mateus, [jmateus@ipg.pt](mailto:jmateus@ipg.pt), Gab. 30, Ext. 1230

Data: 16/06/2021

Docente:

Coordenador