

### Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Curso:	<b>LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA</b>						
Unidade Curricular	<b>Aerodinâmica</b>					Obrigatória	
						Opcional	<b>X</b>
Área Científica:	<b>Energia e Controlo de Sistemas</b>						
Ano: <b>3º</b>	Semestre: <b>1º</b>	ECTS: <b>4</b>		Total de Horas: <b>108</b>			
Horas de Contacto:	T:	TP: <b>45</b>	PL:	S:	OT:	TT:	
Professor Responsável		Grau/Título		Categoria			
<b>Gonçalo Duarte</b>		<b>Doutor</b>		<b>Professor Adjunto</b>			

T- Teórica ; TP – Teórico-prática ; PL – Prática Laboratorial ; S – Seminário ; OT – Orientação Tutorial ; TT – Total de horas de Contacto

Entrada em Vigor	Semestre: <b>Inverno</b>	Ano Lectivo: <b>2017/2018</b>
------------------	--------------------------	-------------------------------

#### Objectivos da unidade curricular e competências a desenvolver (max. 1000 caracteres)

Este curso é projetado para fornecer aos alunos uma compreensão dos fundamentos de aerodinâmica, em aplicações variadas. Serão fornecidos elementos para resolução de problemas em mecânica dos fluidos e aerodinâmica, promovendo a sua aplicação a casos de engenharia.

Após a conclusão do curso, o aluno será capaz de:

- Perceber, analisar e resolver problemas de aerodinâmica externa;
- Entender as causas essenciais das forças aerodinâmicas e a influência do atrito viscoso;
- Realizar previsões gerais da sustentação aerodinâmica e arrasto em diversas aplicações;
- Avaliar os impactes em aplicações específicas (exº aviões, veículos, etc.)

#### Conteúdos programáticos (max. 1000 caracteres)

- Atmosfera padrão: equação hidrostática, a definição de atmosfera padrão; altitudes de temperatura, pressão e densidade.
- Mecânica de Fluidos básica: Teorema Transporte Reynolds, Bernoulli, Navier-Stokes.
- Aerodinâmica básica: velocidade acústica; medição de velocidade do ar em incompressível, compressível, e fluxo supersônico; efeitos de compressibilidade; camadas limite laminar e turbulento, separação de fluxo.
- Teoria asa e aerofólio: Aerofólios, asas e outras formas aerodinâmicas; aerofólios NACA; coeficiente de pressão.
- Escoamento potencial, Teorema Kutta-Joukowski, Perfis alares
- Métodos computacionais em aerodinâmica.

#### Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular

FUC: Aerodinâmica	Página 1/3
-------------------	------------

## Ficha de Unidade Curricular (FUC)

(max. 1000 caracteres)

Embora a cadeira seja aberta ao maior aprofundamento de temáticas diversas, os conteúdos programáticos vão ao encontro de objectivos definidos, a saber:

- Aprofundamento e aplicação prática dos conhecimentos de Mecânica dos Fluidos.
- Fenómenos físicos associados a Aerodinâmica: forças, caracterização de escoamentos, etc., com aplicação a diferentes geometrias.
- Análise de escoamentos em torno de corpos, cálculo e aplicações práticas, com foco em superfícies sustentadoras.
- Resistência e sustentação (ex<sup>o</sup> veículos, aviões, etc.);
- Integração de conhecimentos centrais da Engenharia Mecânica, promovendo-se a interligação de saberes.

O Trabalho previsto na avaliação visa precisamente a concretização dos objectivos da cadeira no âmbito do seu desenvolvimento, aplicado num caso concreto numa aplicação prática.

### Metodologias de ensino (avaliação incluída) (max. 1000 caracteres)

Na metodologia seguida na cadeira, prioriza-se a explicação fenomenológica das questões, aliviando-se o recurso a modelos matemáticos mais complexos em detrimento da abordagem física aprofundada sem, contudo, se comprometer o tratamento e cálculo eficaz das aplicações práticas estudadas, incluindo o desenvolvimento das conclusões relevantes inerentes.

#### **Avaliação.**

Um Exame de avaliação escrito (EXM) e um trabalho teórico fundamental (TRB) com apresentação Oral.

TRB- Trabalho Teórico pretende potenciar o desenvolvimento de competências;

EXM- Exame Final: São aceitáveis classificações superiores (ou iguais) a 9.5 valores e destina-se a garantir que o nível mínimo aceitável de conhecimentos foi atingido;

Nota Final: Média ponderada das classificações parciais =  $0,25 \times \text{TRB} + 0,75 \times \text{EXM}$ .

APROVAÇÃO: Serão aprovados na cadeira os alunos com Nota Final igual ou superior a 9,5 valores.

Nota: Pretende-se que os trabalhos sejam realizados em equipa, se possível, em conjugação com outras Unidades Curriculares.

### Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos da unidade curricular

(max. 3000 caracteres)

## Ficha de Unidade Curricular (FUC)

A metodologia de ensino e avaliação usada inclui aulas teórico-práticas, trabalho em grupo e exame individual.

As aulas teórico-práticas, pretendem dar suporte imediato e demonstrativo dos conceitos lecionados. Desta forma, o conteúdo das aulas inclui conceitos teóricos, de base, acompanhadas por conteúdos práticos (problemas, cálculo, projecto) para consolidar os conhecimentos. A componente prática das aulas procura promover a estruturação do raciocínio lógico de aplicação dos conhecimentos teóricos na obtenção de soluções práticas e sentido crítico.

O Trabalho de grupo permite aos alunos trabalhar em equipa, analisar problemas, efectuar recolha da informação necessária, avaliar os resultados, desenvolvimento das conclusões finais, sugestões para melhoria futura, etc. O trabalho inclui uma vertente de relatório e apresentação oral.

O exame consiste numa avaliação individual dos conhecimentos fundamentais cuja aquisição se considera obrigatória para obter sucesso na cadeira.

### **Bibliografia Principal** (max. 1000 caracteres)

- Conjunto de apontamentos compilado pelo responsável da cadeira
- WHITE, FRANK M., FLUID MECHANICS, FOURTH EDITION, MCGRAW-HILL, INC., 1999, ISBN 0-07-116848-6
- Vasco de Brederode, Fundamentos de Aerodinâmica Incompressível, Edição de autor
- Anderson, John D., Introduction to Flight, 4ª edição- McGraw Hill
- Raymer, Daniel, Simplified Aircraft Design for Homebuilders
- HURT, H.H. AERODYNAMICS FOR NAVAL AVIATORS NAVWEPS 00-80T-80, REPRINTED EDITION, AVIATION SUPPLIES & ACADEMICS INC, USA, 1992.
- DOLE, CHARLES E. E LEWIS, JAMES E.: FLIGHT THEORY AND AERODYNAMICS 2ND EDITION; JOHN WILEY AND SONS, INC, USA, 2000.
- JEPPESEN JAR ATPL (A) 2005 MANUAL - VOLUME 8 PRINCIPLES OF FLIGHT, Jeppesen - Atlantic Flight Training, 2005
- ISBN: 0884873587 KERMODE, A.C., "MECHANICS OF FLIGHT", 1994
- MASSEY, B. S., MECHANICS OF FLUIDS, SIXTH EDITION, CHAPMAN & HALL, 1989, ISBN 0-412-34280-4