

### Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Curso:	<b>LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA</b>						
Unidade Curricular	<b>Mecânica dos Materiais II</b>					Obrigatória	<b>X</b>
						Opcional	
Área Científica:	Projecto Mecânico, Produção e Manutenção Industrial						
Ano: 2º	Semestre: 2	ECTS: 5,5		Total de Horas: 4,5			
Horas de Contacto:	T:	TP: 67,5	PL:	S:	OT:	TT: 67,5	
Professor Responsável		Grau/Título			Categoria		
<b>Maria Amélia Ramos Loja</b>		<b>PhD</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>2016/2017</b>
------------------	--------------------------	-------------------------------

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

Aprofundar os conceitos fundamentais da teoria da elasticidade em regime linear elástico e proceder à sua aplicação na análise do comportamento mecânico de componentes estruturais e mecânicos. Será usada a abordagem de estruturas através de métodos energéticos e efectuado o aprofundamento dos conceitos associados à flexão e torção de componentes complexos.

Constituem ainda objectivos da disciplina a compreensão dos conceitos fundamentais usados no âmbito do projecto e cálculo automático de estruturas. Serão ainda introduzidos os conceitos fundamentais da teoria de placas rectangulares e é efectuada a aplicação de computação simbólica em casos complexos.

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

Estados gerais de tensão/deformação e princípios energéticos: Estados gerais de tensão/deformação; Equações de equilíbrio e de compatibilidade; Energia elástica de deformação; Princípios energéticos; Princípio dos Trabalhos Virtuais; Princípio da Energia Potencial Mínima; Teoremas de Castigliano; Deslocamentos em estruturas isostáticas, estruturas hiperestáticas e pórticos.

Flexão e torção de perfis não simétricos: Flexão de vigas curvas; Flexão oblíqua; Flexão de perfis tubulares unicelulares e multicelulares; Torção de perfis finos abertos, fechados e mistos; Tensões de corte e fluxos de corte; Centros de corte.

Esforços combinados: Estados gerais de tensão; Tensões equivalentes; Combinação de esforços que geram estados uniaxiais e multiaxiais.

Elementos da teoria de placas rectangulares: Hipóteses da teoria de Kirchoff; Lei constitutiva para placas isotrópicas; Placas rectangulares; Métodos de Navier e Rayleigh-Ritz; Aplicações utilizando computação simbólica.

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

(max. 1000 caracteres)

FUC: Mecânica dos Materiais II	Página 1/3
--------------------------------	------------

## Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Os conceitos fundamentais dos conteúdos programáticos são introduzidos nas aulas, baseados em sistemas estruturais ou mecânicos reais, permitindo que os alunos percepcionem os aspectos qualitativos e quantitativos. A sequência dos conteúdos programáticos conduz o aluno a compreender o comportamento estático de componentes de estruturas e sistemas mecânicos. A compreensão da interação de componentes múltiplos e a percepção da importância das condições de equilíbrio e dos métodos energéticos na análise de estruturas e sistemas mecânicos, representam metodologias essenciais para que se atinjam os objectivos fundamentais da unidade curricular (UC). Na parte final da UC são apresentados vídeos e animações computacionais que possibilitam a melhor compreensão dos aspectos essenciais do estudo das tensões e deformações em estruturas. É iniciado o contacto com o método dos elementos finitos e é aprofundado o recurso aos meios de computação simbólica, para análise de estruturas complexas.

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

A leccionação será efectuada através de aulas teórico-práticas. As aulas funcionarão com breves exposições sobre cada tema, exemplos práticos onde se pretende que o aluno consolide os conceitos que estudou, seguidas de resolução de exercícios onde os alunos aplicarão os conhecimentos adquiridos. Algumas destas aulas envolverão a realização de trabalhos com recurso a programas comerciais de cálculo automático.

A avaliação de conhecimentos é efectuada em avaliação contínua ou em exame final.

A avaliação contínua de conhecimentos envolverá a realização de trabalhos computacionais (NTC) bem como a realização de uma avaliação escrita (NE). A nota final (NF) na Unidade Curricular é o resultado de:  $NF = 0.60 \times NE + 0.40 \times NTC$

Na avaliação por exame final é realizado um teste escrito.

### **Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objectivos da unidade curricular** (max. 3000 caracteres)

Nas metodologias de ensino são usadas diferentes metodologias que possibilitam atingir os objectivos da unidade curricular. Perante as características dos conceitos a transmitir são utilizadas aulas teórico-práticas, as quais constituem um conjunto que se pretende harmonioso, de forma a habilitar os alunos à compreensão e aplicação dos conceitos fundamentais associados aos conteúdos programáticos. Nas aulas teórico-práticas são usadas as potencialidades dos novos sistemas multimédia e efectuado o recurso a programas de computação simbólica para a simulação de modelos de análise do comportamento estático de estruturas e sistemas mecânicos, considerados como corpos deformáveis. É efectuada a generalização da análise linear elástica de componentes estruturais simétricos e não simétricos e de placas rectangulares com diferentes condições de fronteira.

## Ficha de Unidade Curricular (FUC)

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

Mechanics of Elastic Structures (2nd edition) , Oden, J.T. and Ripperger, E.A., McGraw-Hill.

Mechanics of Materials, Ansel C. Ugural, Wiley.

Theories and Applications of Plate Analysis: Classical Numerical and Engineering Methods, Rudolph Szilard, Wiley.

Mechanics of Materials Volume 1, Third Edition: An Introduction to the Mechanics of Elastic and Plastic Deformation of Solids and Structural Materials (v. 1), 3rd Edition, Hearn, E.J., Butterworth-Heineman.

Mechanics of Materials 2, Third Edition: The Mechanics of Elastic and Plastic Deformation of Solids and Structural Materials ), 3rd Edition, Hearn, E.J., Butterworth-Heineman.

Engineering Mechanics of Solids (2nd Edition), Egor P. Popov, Prentice Hall.

Mechanics of Materials (6 Edition), Ferdinand Beer, Jr., E. Russell Johnston), John DeWolf, David Mazurek, McGraw-Hill.