

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Curso:	LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA					
Unidade Curricular	Projecto Mecânico				Obrigatória	X
					Opcional	
Área Científica:	Projeto Mecânico, Produção e Manutenção Industrial					
Ano: 3º	Semestre: 6	ECTS: 6,0		Total de Horas: 4,5		
Horas de Contacto:	T:	TP: 67,5	PL:	S:	OT:	TT:
Professor Responsável		Grau/Título		Categoria		
Joaquim Infante Barbosa		Doutor	Professor Coordenador Principal			

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

Entrada em Vigor	Semestre: Verão	Ano Lectivo: 2012/2013
------------------	------------------------	-------------------------------

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

Identificar um problema ou situação, definindo todos os seus parâmetros.

Sintetizar e analisar todas as hipóteses possíveis de solução dentro do seu conhecimento e do conhecimento adquirido na disciplina.

Combinar e organizar os conhecimentos anteriormente recebidos, no sentido de obtenção de um sistema que resolva o problema

Pesquisar normas, livros, Internet, etc..

Apresentar e criticar o sistema desenvolvido, que em princípio resolve o problema.

Conceber e dimensionar sistemas e equipamentos mecânicos

Expor e apresentar soluções

Conteúdos programáticos (max. 1000 caracteres)

1 – Produção de Documentação Técnica. Organização do Projecto Mecânico: Planeamento; Regulamentos; Factores de projecto; sistematização de tolerâncias e ajustamentos.

2 – Fractura/Fadiga. Modos de falha. Ensaios de impacto; Factor de intensidade de tensão; conceito de curva R. Iniciação e propagação. Fadiga de elevado nº de ciclos. Fadiga Oligocíclica. Curvas SN. Diagrama de Goodman. Regra de Palmgren-Miner. Lei de Paris. Fluência. Parâmetro de Orr-Sherby-Dorn. Parâmetro de Larsson-Miller.

3 - Introdução ao Método dos Elementos Finitos (MEF). Fases fundamentais do MEF; funções de aproximação; tipos de elementos: campos de aplicação; formulação de elementos; matriz de rigidez e vector de forças; equações de equilíbrio globais; Aplicações comerciais.

4 – Eurocódigos na Construção Metálica. Eurocódigos estruturais. Combinação de acções. Estados limites. Verificação da cedência ou deformação excessiva, perda de equilíbrio estático, resistência ao fogo, resistência à fadiga.

Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objectivos da unidade curricular
(max. 1000 caracteres)

Os tópicos propostos são considerados adequados, permitindo o aprofundamento de conhecimentos sobre o projecto estrutural de diferentes tipos de estruturas e sistemas mecânicos de efectiva relevância para a formação mais avançada de um futuro profissional de engenharia. Pretende-se portanto proporcionar um conhecimento abrangente dos aspectos mais importantes associados ao projecto de estruturas e sistemas mecânicos, recorrendo a programas de cálculo computacional e a códigos de construção e normas. É ainda proporcionada aos alunos formação adequada dos aspectos mais importantes da fadiga de componentes através da estimativa da vida da peça em FADIGA a elevado número de ciclos, bem como a formação adequada para compreender e efectuar a análise estática e dinâmica por elementos finitos, recorrendo à biblioteca de elementos disponíveis nos programas de FEM e utilizando as condições de fronteira mais adequadas. É também efectuada a abordagem aos Eurocódigos estruturais em projeto.

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, seguidas de exemplos práticos, para que o aluno consolide os conceitos que estudou. São realizados trabalhos com recurso a programas comerciais de cálculo automático e de computação simbólica.

A avaliação de conhecimentos envolverá:

- Um trabalho sobre Produção de Documentação Técnica (**TT1**)
- Um trabalho sobre Eurocódigos na Construção Metálica (**TT2**)
- Apresentação intercalar do trabalho de projecto (**AI**)
- Trabalho de Projecto (**P**), pedagogicamente fundamental (**P ≥ 10**)
- Exame final sobre as matérias ministradas nos 4 tópicos (**EF**)

A nota final (NF) nesta UC na Época Normal e na Época de Recurso é o resultado de:

$$\text{NF} = 0.05 \times \text{TT1} + 0.05 \times \text{TT2} + 0.10 \times \text{AI} + 0.50 \times \text{P} + 0.30 \times \text{EF}; \quad \text{Aprovação: NF} \geq 10$$

A nota final (NF) na Unidade Curricular na Época Especial é o resultado de:

$$\text{NF} = 0.05 \times \text{TT1} + 0.05 \times \text{TT2} + 0.60 \times \text{P} + 0.30 \times \text{EF}; \quad \text{Aprovação: NF} \geq 10$$

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. Consoante as características dos conceitos a transmitir são utilizadas aulas teóricas e teórico-práticas, as quais constituem um conjunto que se pretende harmonioso, de forma a habilitar os alunos à compreensão dos conceitos fundamentais associados aos conteúdos programáticos.

É dada particular relevância à análise e à adequada definição das condições de fronteira dos problemas. Os alunos são também esclarecidos e obrigados à realização de testes de verificação da conformidade das análises efectuadas com recurso ao cálculo automático. São abordadas as características, as potencialidades, limitações e campos de aplicação dos diferentes elementos, que constituem habitualmente a biblioteca de elementos dos programas comerciais de elementos finitos. É dada particular atenção á utilização esclarecida dos programas comerciais de elementos finitos tentando evitar uma utilização tipo “caixa negra”. Nas aulas teóricas e teórico-práticas são usadas as potencialidades dos novos sistemas multimédia e efectuado o treino na utilização de programas comerciais para a modelação e simulação do comportamento estático e dinâmico de estruturas e sistemas mecânicos. É dado ênfase aos aspectos formais da apresentação do projecto, nomeadamente a utilização dos diferentes componentes constituintes da documentação técnica e normas aplicáveis. É ainda dado particular relevo à utilização dos Eurocódigos estruturais, nomeadamente os de utilização obrigatória em estruturas metálicas. São portanto utilizados e apresentados os diferentes conceitos e ferramentas fundamentais que possibilitam ao aluno efectuar de uma forma autónoma o projecto de estruturas e sistemas mecânicos.

Bibliografia Principal (max. 1000 caracteres)

- Oden, JT. And Ripperger EA., , Mechanics of Elastic Structures, Hemisphere Corporatian.
- SHIGLEY, J., MISCHKE, Mechanical Engineering Design, McGraw-Hill.
- Método dos Elementos Finitos, Ferramentas para Análise Estrutural, Raul Duarte S G Campilho, Publindústria, Porto, 2012.
- Moaveni, S., “Finite Element Analysis: Theory and Application with ANSYS”
- Eurocódigos. Normas e Regulamentos.
- Travassos, J., Complementos de Projecto
- Barbosa, JI, Slides das aulas