

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

| | | | | | | |
|--------------------------------|--|------------------|-----|------------------------------|-------------|----------|
| Curso: | MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA | | | | | |
| Unidade Curricular | Mecânica Computacional | | | | Obrigatória | x |
| | | | | | Opcional | |
| Área Científica: | Tecnologia e Projecto Mecânico | | | | | |
| Ano: 1º | Semestre: | ECTS: 6.5 | | Total de Horas: 175.5 | | |
| Horas de Contacto: | T: | TP: 67.5 | PL: | S: | OT: | TT: |
| Professor Responsável | | Grau/Título | | Categoria | | |
| Maria Amélia Ramos Loja | | Doutor | | Professor Adjunto | | |

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

| | | |
|------------------|--------------------------|-------------------------------|
| Entrada em Vigor | Semestre: Inverno | Ano Lectivo: 2016/2017 |
|------------------|--------------------------|-------------------------------|

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

Esta unidade curricular pretende transmitir conhecimentos fundamentais e a sua manipulação e implementação em termos computacionais, referentes ao comportamento mecânico de corpos deformáveis de natureza mais avançada. A apreensão e a articulação de conhecimentos no contexto da teoria da elasticidade e de conhecimentos no âmbito da análise estrutural de sistemas/componentes comuns em engenharia como é o caso dos reservatórios de paredes espessas, da utilização crescente de materiais compósitos e de tópicos mais avançados no âmbito do estudo das placas, constituem-se como temas de relevância numa unidade desta natureza. Paralelamente é considerada igualmente importante uma introdução ao comportamento dinâmico de sistemas elásticos. Após conclusão com sucesso desta unidade curricular, o aluno deverá ser capaz de compreender e de implementar os modelos necessários à previsão do comportamento mecânico de estruturas deformáveis de maior complexidade.

Conteúdos programáticos (max. 1000 caracteres)

Conceitos fundamentais na computação em Engenharia. Aspectos avançados sobre computação simbólica e numérica. Bibliotecas de elementos em aplicações de elementos finitos.

Conceitos fundamentais da teoria da Elasticidade 3D. Caracterização do estado de tensão/deformação.

Invariantes. Tensões/deformações principais. Tensores hidrostático e desviador. Campos de deslocamentos e de deformações. Equações de equilíbrio e compatibilidade.

Reservatórios de paredes espessas. Estado de tensão em reservatórios de paredes espessas. Tensões circunferenciais, longitudinais/meridionais e radiais. Comportamento elasto-plástico. Critérios de falha.

Placas. Placas rectangulares ortotrópicas. Estática e vibrações livres. Placas circulares.

Materiais Compósitos. Compósitos laminados. Teoria clássica de placas laminadas. Materiais compósitos avançados.

Dinâmica de Sistemas Elásticos. Princípio dos trabalhos virtuais em dinâmica de sistemas elásticos. Princípio de Hamilton. Equações do movimento.

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

Os conceitos fundamentais dos conteúdos programáticos são introduzidos nas aulas, sendo, sempre que possível, baseados em sistemas estruturais/mecânicos reais, permitindo que os alunos percepcionem os seus aspectos qualitativos e quantitativos. A sequência dos conteúdos permite uma compreensão progressiva do comportamento mecânico de estruturas ou de seus componentes, formando um todo coerente com os conhecimentos no âmbito da mecânica dos corpos deformáveis, que os alunos já possuem quando iniciam os seus estudos nesta unidade curricular. Esta compreensão é facilitada através da utilização de metodologias de ensino aplicadas, vocacionadas para a formulação e implementação de solução dos problemas colocados.

Durante a leccionação desta unidade curricular são utilizadas aplicações computacionais que possibilitam uma melhor percepção dos aspectos essenciais no estudo das distribuições de tensões/deformações em estruturas, bem como do comportamento dinâmico de sistemas simples.

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

A leccionação será efectuada através de aulas de carácter teórico-prático. O aluno será introduzido a cada tema através de exposições de apresentação de cada tópico, seguidas de alguns exemplos práticos para consolidação dos conceitos que acabaram de ser leccionados.

Nas aulas restantes proceder-se-á à resolução de exercícios onde os alunos aplicarão os conhecimentos adquiridos. Algumas destas aulas envolverão a realização de trabalhos com recurso a aplicações de cálculo simbólico.

A avaliação de conhecimentos envolverá a realização de trabalhos computacionais (NTC) bem como a realização de 1 avaliação escrita (NE). A nota final (NF) na Unidade Curricular é o resultado de: $NF = 0.60 \times NE + 0.40 \times NTC$

A UC pode ainda ser realizada através de exame.

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

Nas metodologias de ensino são usadas diferentes abordagens que se considera serem essenciais para possibilitar 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. Nas aulas teóricas e teórico-práticas são usadas as potencialidades de novas tecnologias de comunicação cujos pilares fundamentais se centram na utilização de aplicações de computação simbólica, bem como de aplicações de elementos finitos.

A utilização destas aplicações computacionais vem permitir a implementação de métodos

analíticos que sem as mesmas não permitiam a sua utilização de uma forma efectiva, mas vem adicionalmente permitir a análise de estruturas de uma maior complexidade recorrendo a técnicas numéricas como é o caso do método dos elementos finitos.

Habilitar os alunos e futuros Mestres em Engenharia Mecânica, com as competências inerentes à capacidade de análise de corpos e estruturas deformáveis, é um objectivo de extrema importância, que se considera ser possível atingir através do conjunto de conhecimentos a transmitir a par da utilização das aplicações computacionais já mencionadas.

Bibliografia Principal (max. 1000 caracteres)

Oden, J.T. and Ripperger, E.A., Mechanics of Elastic Structures.

Szilard, R., Theory and Analysis of Plates. Classical and Numerical Methods., Prentice Hall International Editions.

Mechanics of Materials – Volume 1 e 2 – E. J. Hearn, Butterworth Heinemann.

Popov, E., Engineering Mechanics of Solids, Prentice-Hall

Reddy, J.N., Mechanics of Laminated Composite Plates: Theory and Analysis, CRC Press