

### Ficha de Unidade Curricular (FUC)

|                                   |   |             |     |                             |     |             |          |
|-----------------------------------|---|-------------|-----|-----------------------------|-----|-------------|----------|
| Curso:                            | <b>LICENCIATURA EM ENGENHARIA MECÂNICA</b>          |             |     |                             |     |             |          |
| Unidade Curricular                | <b>Mecânica dos Materiais I</b>                     |             |     |                             |     | Obrigatória | <b>X</b> |
|                                   |   |             |     |                             |     | Opcional    |          |
| Área Científica:                  | Projecto Mecânico, Produção e Manutenção Industrial |             |     |                             |     |             |          |
| Ano: <b>2º</b>                    | Semestre: <b>1</b>                                  | ECTS: 5,5   |     | Total de Horas: <b>4,5</b>  |     |             |          |
| Horas de Contacto:                | T: 45,0   | TP:         | PL: | S:                          | OT: | TT: 67,5    |          |
| Professor Responsável             |   | Grau/Título |     | Categoria                   |     |             |          |
| Inês de Carvalho Jerónimo Barbosa |   | PhD         |     | Professor Adjunto Convocado |     |             |          |

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)

O objectivo primordial da Unidade Curricular (UC) é transmitir aos alunos os conceitos fundamentais da teoria da elasticidade em regime linear elástico, incluindo as relações entre as cargas aplicadas e as tensões e deformações resultantes. São ainda objectivos da UC a compreensão dos conceitos primordiais para o projecto de estruturas e componentes mecânicos.

Após aprovação na UC, o aluno deverá possuir a capacidade de:

- 1) Compreender as relações entre tensão e deformação para componentes estruturais sujeitos a esforços de tracção, torção, flexão e esforço transversal, actuando individual ou conjuntamente.
- 2) Aplicar a Mecânica de Materiais como ferramenta na análise de sistemas estruturais ou mecânicos.
- 3) Dimensionar um componente de um dado material para suportar uma determinada carga com especificações definidas para as tensões e deformações.
- 4) Estudar sistemas de componentes, de modo racional e coerente, recorrendo a ferramentas computacionais baseadas na computação simbólica.

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

- 1) Teoria da Elasticidade: Tensões normais e de corte; Tensões principais; Círculo de Mohr; Tensão equivalente e admissível; Coeficiente de segurança.
- 2) Tensões e Deformações de Esforços Axiais: Lei de Hooke; Deformação de componentes carregados axialmente; Problemas hiperestáticos.
- 3) Características Geométricas das Secções: Centróides; 1º momento de área; 2º momento de área; Momento polar de inércia; Teorema dos eixos paralelos.
- 4) Torção de Veios Circulares: Tensões e deformações; Condições de resistência mecânica e de rigidez; Veios de transmissão; Problemas hiperestáticos.
- 5) Flexão Plana de Vigas Rectas: Esforço transversal e momento flector; Diagramas de esforços; Tensões normais e de corte; Equação diferencial da linha elástica.
- 6) Estabilidade: Cargas críticas; Modos de instabilidade; Formulação de Euler; Regulamento Português de estruturas de aço para edifícios; Cargas descentradas.
- 7) Reservatórios de Pressão: Tensões e deformações; Equação de Laplace; Condição de projecto.

## Ficha de Unidade Curricular (FUC)

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

Os conceitos fundamentais da UC são introduzidos nas aulas, sendo baseados em sistemas mecânicos reais. Pretende-se assim que os alunos percepcionem a física dos problemas e que consigam interpretar, de forma crítica, os resultados obtidos durante os estudos que realizam. A sequência dos conteúdos programáticos conduz o aluno a compreender, numa primeira fase, os esforços de tracção, torção, flexão e esforço transversal que actuam nas estruturas ou componentes mecânicos. Numa segunda fase, o aluno compreende o dano provocado por esses carregamentos através do cálculo das tensões e deformações que se desenvolvem nos elementos em consequência das solicitações aplicadas. É, então, possível dimensionar os componentes mecânicos através da comparação das tensões aplicadas com a tensão admissível para o material. Por fim, o aluno tem a oportunidade de aplicar os métodos e metodologias leccionados como ferramentas de projecto recorrendo a programas computacionais.

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

A metodologia de ensino da UC é realizada através de aulas teóricas e aulas teórico-práticas. Nas aulas teóricas serão feitas exposições sobre cada tema, seguidas de exemplos práticos para consolidação dos conceitos leccionados. Nas aulas teórico-práticas, será dado enfoque à resolução de exercícios de análise de sistemas reais. Serão realizados trabalhos práticos e apresentados os respectivos relatórios.

Avaliação:

A avaliação contínua envolve a realização de um trabalho Computacional (TC) e laboratoriais (TL), para além da realização de 2 testes ao longo do semestre (NT). Nota final (NF):  $NF = 0.20 \times TC + 0.10 \times TL + 0.70 \times NT$

Avaliação por Exame: Inclui apenas uma prova escrita.

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

Nas metodologias de ensino são usadas diferentes estratégias de leccionação que possibilitam atingir os objectivos da UC. Os conceitos a transmitir sobre cada tema são leccionados nas aulas teóricas através da apresentação de diapositivos (realizados em PowerPoint). São ainda incluídos exemplos de aplicação prática com o objectivo de facilitar a consolidação dos conceitos leccionados por parte do aluno. Este material de suporte é disponibilizado ao aluno, através da plataforma Moodle. Nas aulas teórico-práticas é fomentada uma maior participação por parte dos alunos através da resolução de exercícios de aplicação a sistemas reais, onde os alunos aplicarão os

## Ficha de Unidade Curricular (FUC)

conhecimentos adquiridos. Nos casos mais complexos, ou com maiores exigências matemáticas ou gráficas, recorrer-se-á a programas de computação simbólica. A apresentação de dúvidas e questões por parte de alunos é incentivada, sendo estas esclarecidas com a participação de toda a turma. Pretende-se, deste modo, fomentar a participação de todos na aula, contribuindo para um ensino mais dinâmico e participativo. Algumas das aulas envolverão a realização de trabalhos laboratoriais, onde o aluno pode verificar a coerência dos modelos estudados com os acontecimentos reais. A avaliação da UC é realizada por intermédio de trabalhos computacionais e/ou laboratoriais e de uma prova escrita (teste ou exame). Pretende-se assim avaliar não só a apreensão dos conceitos fundamentais associados aos conteúdos programáticos mas também a utilização de programas computacionais como ferramentas de projecto.

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

- 1) Beer, F. and Johnston, E., "Mechanics of Materials", McGraw Hill.
- 2) Hibbeler, R., "Engineering Mechanics: Statics", Prentice-Hall.
- 3) Ugural A. C., "Mechanics of Materials", McGraw-Hill.
- 4) E. J. Hearn, "Mechanics of Materials – Volume 1", Butterworth Heinemann.
- 5) J. Infante Barbosa, "Apontamentos de Mecânica dos Materiais 1", ISEL/IPL.