

Ficha de Unidade Curricular (FUC)

Curso	MESTRADO EM ENGENHARIA MECÂNICA		
Unidade Curricular	Processos de Ligação de Materiais	Obrigatória	<input checked="" type="checkbox"/>
		Opcional	<input type="checkbox"/>
Área Científica	Tecnologia e Projecto Mecânico	Classificação	B

Classificação da unidade curricular: B - Ciências de base de engenharia; C - Ciências de engenharia; E - Ciências de Especialidade; P - Ciências complementares.

Ano: 1 ^o	Semestre: 1 ^o	ECTS: 6,5		Total de horas:
Horas de Contacto	T:	TP:	PL: 67,5	S: OT:

T - Teórica; TP - Teórico-prática; PL - Prática Laboratorial; S - Seminário; OT - Orientação Tutorial.

Docente Responsável	Grau/Título	Categoria
Ivan Garcia Galvão	Doutor	Professor Adjunto

Objectivos de aprendizagem (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes)

(máx. 1000 caracteres)

A unidade curricular tem como objectivo compreender os tipos de ligação de materiais metálicos e não metálicos utilizados em engenharia mecânica. É efectuado o aprofundamento dos conceitos transmitidos na licenciatura e são introduzidas as tecnologias de ligação no campo dos novos materiais, nomeadamente nos materiais compósitos.

É dada particular relevância aos aspectos metalúrgicos associados à soldadura de componentes metálicos, sendo estes também objectivos centrais da UC.

Pretende-se que os alunos adquiram competências no âmbito dos estudos avançados envolvendo os processos e as tecnologias de ligação de materiais metálicos e não metálicos. Os alunos adquirem igualmente competências nas técnicas de avaliação do dano e do controlo da qualidade das ligações mecânicas.

Conteúdos programáticos

(máx. 1000 caracteres)

1 – Soldadura. Soldabilidade . Tratamentos térmicos. Ensaios. Dimensionamento e cálculo de juntas soldadas. Códigos e normas

2 - Ligações Aparafusadas: Processos de fabrico; Normalização das roscas. Tabelas de perfis normalizados; Classes de resistência

3 - Fusos de transmissão de movimento: Mecânica da ligação; Binário de aperto e desaperto; Reversibilidade e irreversibilidade; Rendimento.

4 - Ligação aparafusada pré-esforçada: Rigidez do parafuso e rigidez da junta Segurança combinada. Segurança do parafuso; Resistência do parafuso. Classes de resistência; Fadiga.

5 - Ligações Rebitadas: Ligações. Carregamento centrado e descentrado; Peças ao corte: chavetas, pinos, troços e outros elementos de ligação.

6 – Pinos cavilhas e freios: Tipologia e sua aplicação. Processos de escolha. Cálculo

7 - Ligações Soldadas: Projecto de ligações soldadas em flexão e torção;

8 - Ligação de materiais não metálicos: soldadura de termoplásticos. Furação de compósitos. Dano. Ensaio não destrutivos.

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

(máx. 1000 caracteres)

Proporcionar um conhecimento abrangente dos aspectos mais importantes da soldadura de materiais metálicos, soldadura de arco eléctrico, soldadura por resistência, projecto e cálculo. Códigos e normas.

Proporcionar um conhecimento abrangente dos aspectos mais importantes das ligações aparafusadas, nomeadamente ligações aparafusadas pré-esforçadas. Como aspectos importantes, onde se pretende que os alunos adquiram as competências, destaca-se a segurança, desempenho e fadiga e ligações aparafusadas.

Processos de união de materiais não-metálicos, plásticos, cerâmicas, materiais compósitos, colagem, soldagem de termoplásticos e de perfuração de compósitos são outros aspectos importantes a transmitir.

O aluno deve proceder ao aprofundamento dos conceitos transmitidos no curso de graduação.

Conhecer, compreender e produzir a informação técnica necessária para compreender os problemas associados à furação de componentes em materiais compósitos nas diferentes áreas de aplicação.

Metodologia de ensino (avaliação incluída)

(máx. 1000 caracteres)

O aluno é introduzido progressivamente nas matérias a leccionar, quer através da exposição dos temas relacionados, quer através da apresentação de estudos comparativos. A exposição da matéria é feita usando as aulas teóricas e práticas teóricas. Cada aluno desenvolve um projecto que consiste numa pesquisa bibliográfica aprofundada, com recurso às bases de dados de conhecimento técnico e científico, nomeadamente as plataformas B-on, Web of Knowledge e Science Direct. O objectivo é aprofundar as

técnicas de pesquisa e de refinamento da informação disponível.

A avaliação de conhecimentos será implementado através da avaliação do projecto individual (20%), no módulo relacionado com os materiais não-metálicos, e um exame final (80%). A conclusão do projecto é obrigatório e sua apresentação pública é uma das componentes fundamentais da sua avaliação. O trabalho envolve uma pré-apresentação e sua apresentação final (10 minutos) será feita até o final do semestre lectivo a que diz respeito

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

(máx. 3000 caracteres)

Os conceitos fundamentais do programa são introduzidos dando particular ênfase a exemplos industriais, no caso dos processos de fabrico e projecto de materiais compósitos. Esta metodologia promove a aproximação do aluno à actividade profissional, minimizando o impacto da mudança de exemplos académicos para problemas reais.

Outro aspecto relevante é a transmissão de metodologias mais adequadas para prever o comportamento mecânico do laminado ou o componente, através de cálculos baseados nos critérios de falha mais relevantes. Tal metodologia potencia o objectivo de o futuro engenheiro seja capaz de se integrar uma equipa de criação e de projecto no campo de materiais compósitos.

A sequência dos conteúdos programáticos leva os alunos a compreender os vários métodos de produção, furação e técnicas de ligação de componentes em materiais compósitos.

O cálculo teórico do dano resultante da furação de compósitos laminados é suportado pela análise de resultados de programas de computação simbólica e elementos finitos, que permite a automatização de cálculo e facilidade no entendimento dos diversos fenómenos.

Através de ilustrações e modelos 3D contendo informação sobre tensões e deformações que surgem em forma de franjas de cores, o estudante pode visualizar o resultado de um determinado conjunto de cargas que foram aplicadas aos compósitos, bem como a concentração de tensões e o dano que se verifica em componentes de materiais compósitos, sujeitos a furação para execução de juntas.

São mostradas vídeos e animações computacionais que permitem uma melhor compreensão dos aspectos essenciais do estudo.

Os vários conceitos teóricos são apresentados nas aulas através de estudos comparativos, permitindo que os alunos compreendam os fenómenos subjacentes aos diferentes temas abordados neste curso. Esta parte teórica é complementada com uma componente prática em que os alunos resolvem exercícios que lhes permitam consolidar os conceitos teóricos. Quando for o caso, estudos de casos são apresentados, em que os alunos devem identificar o tipo de dano que ocorre na estrutura.

Bibliografia principal

(máx. 1000 caracteres)

Shigley's, Mechanical Engineering Design, R. G. Budynas e J. K. Nisbett, VIII Edition, McGraw-Hill

AWS – Welding Handbook Vol 1 7ª edição

ASM – Metals Handbook Welding and Brazing

Edições Técnicas ISQ - Processos de soldadura

Edições Técnicas ISQ – Ensaios mecânicos

Edições Técnicas ISQ – Soldabilidade

ASME IX e EUROCODE 3

Composites Manufacturing, Materials, Product and Process Engineering, S. K. Mazumbar, CRC Press