

Unidade Curricular	Projeto Integrado por Computador		Área Científica	Mecânica dos Sólidos e Estruturas	
Mestrado em	Engenharia Industrial - Engenharia Mecânica		Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança	
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	2	Nível	2-2
Tipo	Semestral	Semestre	1	Créditos ECTS	6.0
Código			9572-356-2102-00-19		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T	-	TP
			PL	60	TC
			S	-	E
			OT	-	O

T - Ensino Teórico; TP - Teórico Prático; PL - Prático e Laboratorial; TC - Trabalho de Campo; S - Seminário; E - Estágio; OT - Orientação Tutoria; O - Outra

Nome(s) do(s) docente(s) Luís Manuel Ribeiro Mesquita

Resultados da aprendizagem e competências

No fim da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Compreender a importância da integração de ferramentas de modelação geométrica com programas de elementos finitos, escoamento de fluidos, comportamento térmico, dinâmico e estrutural.
2. Saber fazer análise dinâmica e síntese de sistemas multicorpo. Implementar soluções computacionais aplicadas a sistemas mecânicos multicorpo.
3. Perceber e saber utilizar conceitos básicos de otimização estrutural para melhorar o projeto mecânico.
4. Saber fazer modelação geométrica em programas de CAD/CAE paramétricos. Conhecer e saber utilizar diversos formatos de modelos geométricos para modelos entre sistemas multicorpo e de elementos finitos.
5. Compreender e saber analisar fenómenos acoplados, no âmbito das aplicações térmicas, de fluidos e de estruturas.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Aplicar os conhecimentos adquiridos em Cálculo Diferencial, Integral e Matricial.
2. Aplicar os conhecimentos Mecânica Aplicada, Mecânica dos Materiais.
3. Aplicar os conhecimentos de Desenho e Modelação geométrica.

Conteúdo da unidade curricular

Aplicação de programas avançados de cálculo no estudo de sistemas estruturais, de sistemas térmicos e de comportamento de fluidos. Estudo de fenómenos acoplados. Modelação geométrica de sólidos e superfícies com aplicações ao projeto mecânico com programas de CAD/CAE integrados. A perspetiva computacional da análise de sistemas multicorpo. Aplicação de algoritmos de otimização em estruturas e componentes de engenharia mecânica, em ambiente CAD/CAE integrados.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Capítulo 1
 - O projeto integrado por computador e a sua importância na conceção de produtos em engenharia.
 - Aplicação de programas avançados no estudo de sistemas estruturais, térmicos e fluxo de fluidos.
2. Capítulo 2
 - Análise numérica de mecanismos e a sua formulação da cinemática e dinâmica de sistemas multicorpo.
 - Análise cinemática 2D. Restrições e juntas cinemáticas, Análise de posição, velocidade e aceleração.
 - Configurações singulares. Cálculo de equações de constrangimento e matriz Jacobiana.
 - Assemblagem do sistema. Métodos numéricos de resolução de sistemas lineares e não lineares.
 - Detecção e eliminação de constrangimentos redundantes. Aplicações computacionais.
 - Dinâmica de sistemas mecânicos. Equações de movimento de sistemas multicorpo com constrangimentos.
 - Dinâmica inversa de sistemas atuados cinematicamente, forças de reacção em juntas cinemáticas.
 - Solução numérica das equações algébrico-diferenciais do movimento. Aplicações computacionais.
 - Cinemática e Dinâmica de sistemas tridimensionais.
 - Aplicações computacionais ao projeto mecânico (CAD/CAE programas).
3. Capítulo 3
 - Os algoritmos de otimização no projeto de estruturas e componentes de engenharia mecânica.
 - Métodos Numéricos para Otimização não linear com e sem Constrangimentos.
 - Métodos de pesquisa unidimensional. Princípio da pesquisa nas direções admissíveis.
 - Métodos de minimização não constrangida: Gradiente, Gradientes Conjugados, Newton e Quasi-Newton.
 - Aplicações ao projeto mecânico com programas de CAD/CAE integrados.
4. Capítulo 4
 - Modelação geométrica de sólidos. Migração dos modelos geométricos para programas de simulação.
 - Elementos finitos e análise dinâmica de sistemas multicorpo.
 - Estudo de fenómenos acoplados (termoestruturais, fluídoestruturais e termoestruturais).
 - Aplicações computacionais ao projecto mecânico.

Bibliografia recomendada

1. O. C. Zienkiewicz, R. L. Taylor. The finite element method. Vols. 1, 2, 3, Oxford: Butterworth, 2000.
2. E. Haug, Computer Aided Kinematics and Dynamics of Mechanical Systems, Vol. I: Basic Methods, Allyn and Bacon, 1989.
3. R. Haftka, Z. Gurdal. Elements of Structural Optimization, Kluwer, 1992.
4. J. Arora. Introduction to Optimum Design, McGraw-Hill, 1989.
5. H. Hahn. Rigid Body Dynamics of Mechanisms, Vols. I, II, Springer-Verlag, 2001, 2003.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Exposição dos aspetos teóricos e aprendizagem das técnicas de resolução em problemas e aplicações típicas (60 horas). Estudo, resolução de problemas e trabalhos no período não presencial (98 horas). Utilização dos seguintes programas de cálculo: Ansys, DADS, Matlab, SolidWorks, CosmosWorks, CosmosMotion, CosmosFloWorks, ou outros adequados.

Alternativas de avaliação

1. Alternativa 1 - (Ordinário, Trabalhador) (Final)
 - Trabalhos Práticos - 100% (Avaliação contínua através da realização de trabalhos com apresentação oral.)
2. Alternativa 2 - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso, Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

Língua em que é ministrada

1. Inglês
2. Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

Luís Manuel Ribeiro Mesquita	Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira	João Eduardo Pinto Castro Ribeiro	Paulo Alexandre Vara Alves
10-10-2019	14-10-2019	14-10-2019	11-11-2019