

Unidade Curricular	Mecânica Estrutural	Área Científica	Mecânica dos Sólidos e Estruturas
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e Gestão de Bragança
Ano Letivo	2019/2020	Ano Curricular	3
Nível	1-3	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	2
Código	9123-325-3201-00-19		
Horas totais de trabalho	162	Horas de Contacto	T - TP 60 PL - 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 os conceitos fundamentais da análise estrutural.
2. Aplicar os Eurocódigos e regulamentos nacionais, utilizados no projeto de estruturas metálicas.
3. Dimensionar elementos estruturais e ligações: elementos à tração e à compressão, vigas, colunas, vigas-colunas, ligações soldadas e aparafusadas.
4. Adquirir conceitos fundamentais sobre os teoremas energéticos.
5. Aplicar os métodos energéticos para o cálculo de deslocamentos de treliças, vigas e pórticos.
6. Usar o método das forças para analisar estruturas estaticamente indeterminadas e resolver problemas de linhas de influência.
7. Efetuar uma análise estrutural avançada manualmente e através da aplicação de software comercial.
8. Interpretar os resultados obtidos numa análise estrutural e escrever de forma detalhada uma memória descritiva do projeto.

Pré-requisitos

Antes da unidade curricular o aluno deve ser capaz de:

1. Aplicar os conceitos de cálculo diferencial e integral.
2. Conhecer os conceitos de Mecânica dos Materiais e dos Sólidos.

Conteúdo da unidade curricular

Introdução à análise estrutural e soluções utilizadas na construção metálica. Regulamentação aplicada ao projecto de estruturas. Critérios gerais de segurança e quantificação de ações. Estados limite últimos e estados limite de utilização. Métodos Energéticos aplicados a estruturas contínuas e articuladas. Energia de Deformação. Linhas de Influência. Problemas estaticamente indeterminados. Aplicação do método das Forças. Estruturas hiperestáticas articuladas e porticadas.

Conteúdo da unidade curricular (versão detalhada)

1. Introdução (1 semana)
 - Tipo de estruturas: contínuas e articuladas.
 - Tipos de apoios.
 - Princípio da sobreposição de efeitos.
 - Apresentação de pormenores e soluções em construção metálica.
2. Projeto de estruturas metálicas (7 semanas)
 - Eurocódigo 3 - projeto de estruturas em aço. Regras gerais e regras para edifícios.
 - Critérios gerais de segurança e quantificação de ações.
 - Estados limite últimos (resistência da secção recta, estabilidade estrutural, teoria e aplicações).
 - Estados limite de utilização (deslocamentos horizontais, verticais e efeitos dinâmicos).
 - Combinação de ações fundamentais e combinações acidentais.
 - Materiais, aço estrutural e elementos de ligação.
3. Métodos energéticos para análise de estruturas (2 semanas)
 - Métodos Energéticos aplicados a estruturas contínuas e articuladas. Energia de Deformação.
 - Teorema dos Trabalhos Virtuais.
 - Teoremas da Carga unitária e do deslocamento unitário.
 - Cálculo de deslocamentos pelo TTV. Método de Bonfim Barreiros ou de Vêréchtchguine.
 - Teorema de Castiglione. Teoremas da Reciprocidade: Teorema de BETTI e de MAXWELL.
4. Linhas de Influência (1 semana)
 - Noção de linha de Influência.
 - Determinação de linhas de influência de reações de apoio em estruturas isostáticas.
 - Linhas de influência de esforços transversos e momentos fletores em estruturas isostáticas.
 - Determinação de esforços em estruturas através de linhas de influência.
5. Problemas estaticamente indeterminados (estruturas hiperestáticas) (2 semanas)
 - Formulação pelo método das forças: caso geral.
 - Sistemas matriciais.
 - Simplificações de simetria. Vigas contínuas.
 - Estruturas articuladas e porticadas.
 - Formulação pelo método dos deslocamentos.

Bibliografia recomendada

1. McCormac, Jack; Nelson, James; "Structural Analysis – A classical and Matrix approach"; Addison-Wesley, 2nd edition; 1997.
2. Daniel L. Schodek, "Structures"; 4th edition; Prentice Hall, New Jersey, 2001.
3. Graham W. Owens and Peter R. Knowles; The Steel Construction Institute; "Steel Designers Manual"; 5th edition; Blackwell Scientific Publications; 1992.
4. CEN, "EN 1993-1-1 - Eurocode 3, Design of Steel Structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings"; May 2005.
5. IPQ (2010). Eurocódigo 3 projecto de estruturas de aço Parte 1-8 projecto de ligações NP EN 1993-1-8: 2010. Caparica: IPQ.

Métodos de ensino e de aprendizagem

Aulas teórico-práticas com exposição da teoria e prática relevante e resolução de problemas tipo. Em ambiente presencial será feita a resolução acompanhada de exercícios de aplicação e esclarecimento de dúvidas relativas a problemas propostos para resolução. Estudo individual ou em grupo da matéria dada. Proposta de problemas e trabalhos para resolução individual ou em grupo.

Alternativas de avaliação

1. Opção 1: - (Ordinário) (Final)
 - Trabalhos Práticos - 30%

Alternativas de avaliação

- Exame Final Escrito - 70%
- 2. Opção 2: - (Trabalhador) (Final)
 - Exame Final Escrito - 100%
- 3. Opção 3: - (Ordinário, Trabalhador) (Recurso)
 - Trabalhos Práticos - 30%
 - Exame Final Escrito - 70%
- 4. Opção 4: - (Ordinário, Trabalhador) (Especial)
 - Exame Final Escrito - 100%

Língua em que é ministrada

Português, com apoio em inglês para alunos estrangeiros

Validação Eletrónica

Luís Manuel Ribeiro Mesquita	Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira	João da Rocha e Silva	Paulo Alexandre Vara Alves
23-02-2020	26-02-2020	27-02-2020	27-03-2020