

Unidade Curricular	Mecânica Estrutural	Área Científica	Mecânica dos Sólidos e Estruturas
Licenciatura em	Engenharia Mecânica	Escola	Escola Superior de Tecnologia e de Gestão de Bragança
Ano Letivo	2023/2024	Ano Curricular	3
Nível	1-3	Créditos ECTS	6.0
Tipo	Semestral	Semestre	1
Código	9123-759-3102-00-23		
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. Comportamento Plástico dos Materiais
  - Deformação plástica. Material elástoplástico perfeito.
  - Cálculo do momento plástico e rótulas plásticas. Carga de colapso em vigas.
3. Projeto de estruturas metálicas
  - Eurocódigo 3 - projeto de estruturas em aço. Regras gerais e regras para edifícios.
  - Estados limite últimos (resistência da secção reta, estabilidade estrutural, teoria e aplicações).
  - Dimensionamento de barras, vigas, colunas.
  - Combinação de ações fundamentais e combinações acidentais.
4. Placas
  - Teoria clássica de placas.
  - Placas retangulares. Métodos Analíticos: Navier e Lévy.
  - Placas circulares. Equação de equilíbrio. Flexão Axissimétrica.
5. Cascas
  - Cascas finas de revolução. Teoria de membrana. Equações de equilíbrio.
  - Esforços de flexão em cascas de revolução compostas.
  - Problemas simples de dimensionamento de reservatórios, tanques e silos de armazenagem.

### Bibliografia recomendada

1. McCormac, Jack; Nelson, James; "Structural Analysis – A classical and Matrix approach"; Addison-Wesley, 2nd edition; 1997.
2. Graham W. Owens and Peter R. Knowles; The Steel Construction Institute; "Steel Designers Manual"; 5th edition; Blackwell Scientific Publications; 1992.
3. CEN, "EN 1993-1-1 - Eurocode 3, Design of Steel Structures – Part 1-1: General rules and rules for buildings"; May 2005.
4. A. C. Ugural. Stresses in plates and shells, McGraw-Hill, 1999.
5. S. P. Timoshenko, S. W. Krieger. Theory of plates and shells, McGraw-Hill, 1959.

### 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%
  - 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**

Lúis Manuel Ribeiro Mesquita	Debora Rodrigues de Sousa Macanjo Ferreira	João da Rocha e Silva	José Carlos Rufino Amaro
11-10-2023	19-10-2023	19-10-2023	31-10-2023