
1. Designação da unidade curricular

[4137] Contenções e Fundações Especiais / Contentions and Special Foundations

2. Sigla da área científica em que se insere

EC

3. Duração

Unidade Curricular Semestral

4. Horas de trabalho

135h 00m

5. Horas de contacto

Total: 45h 00m das quais TP: 45h 00m

6. % Horas de contacto a distância

Sem horas de contacto à distância

7. ECTS

5

8. Docente responsável e respetiva carga letiva na Unidade Curricular

[1500] Maria do Carmo Cachão Conde | Horas Previstas: 45 horas

9. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular

[1280] Jorge Alexandre Dias dos Reis de Barros | Horas Previstas: 45 horas

10. Objetivos de aprendizagem e a sua compatibilidade com o método de ensino (conhecimentos, aptidões e competências a desenvolver pelos estudantes).

Pretende-se habilitar os alunos com as competências que permitam dimensionar, de acordo com as Normas Europeias vigentes, estruturas de contenção flexíveis, ancoragens e fundações profundas:

- a) Aprender a efectuar o dimensionamento de estruturas geotécnicas de acordo com a filosofia de segurança preconizada nos Eurocódigos 0, 1 e 7 (NP EN 1990, NP EN 1991 e NP EN 1997);
- b) Saber dimensionar estruturas de contenção flexíveis de acordo com o Eurocódigo 7;
- c) Saber dimensionar ancoragens de acordo com o Eurocódigo 7;
- d) Saber dimensionar fundações profundas de acordo com o Eurocódigo 7.

10. Intended Learning objectives and their compatibility with the teaching method (knowledge, skills and competences by the students).

It is intended to enable students the ability to analyse and design, according to European Standards in force, flexible retaining structures, anchors and deep foundations:

- a) Learning to make the structural verification of geotechnical structures in accordance with the philosophy of safety recommended in Eurocodes 0, 1 and 7 (NP EN 1990, NP EN 1991 and NP EN 1997);
- b) Know how to analyse and design flexible retaining structures to the ultimate and serviceability state limit according to Eurocode 7;
- c) Know how to analyse and design anchors according to Eurocode 7;
- d) Know how to analyse and design deep foundations to the ultimate and serviceability state limit according to Eurocode 7.

11. Conteúdos programáticos

1. Verificação da segurança estrutural de acordo com o Eurocódigo 7.
2. Estruturas de Contenção Flexíveis:
 - a) Tipos e tecnologias de construção de estruturas de contenção flexíveis e de suportes;
 - b) Contenções Autoportantes;
 - c) Contenções Mono-apoiadas;
 - d) Contenções Multi-apoiadas.
3. Ancoragens:
 - a) Dimensionamento;
 - b) Processo construtivo;
 - c) Ensaaios de carga.
4. Fundações Profundas:
 - a) Tipos e tecnologias de construção de estacas;
 - b) Métodos de dimensionamento de estacas. Estacas sujeitas a cargas verticais e horizontais;
 - c) Ensaaios de carga estática e dinâmica no projecto de estacas;
 - d) Grupos de estacas. Eficiência;
 - e) Avaliação do assentamento de estacas e de grupos de estacas;
 - f) Cálculo estrutural de estacas;
 - g) Técnicas de inspeção da integridade/qualidade da estacas.

11. Syllabus

1. Structural safety verification according Eurocode 7.
2. Flexible Retaining Structures:
 - a) Flexible retaining structures and supports types and construction technologies;
 - b) Self-supported contentions;
 - c) Mono-supported contentions;
 - d) Multi-supported contentions.
3. Anchors:
 - a) Design methods;
 - b) Construction technologies;
 - c) Load tests.
4. Deep Foundations:
 - a) Piles types and construction technologies;
 - b) Piles design methods. Piles subject to vertical and horizontal loads;
 - c) Static and dynamic load tests in piles design;
 - d) Pile groups. Efficiency;
 - e) Piles and pile groups settlements evaluation;
 - f) Piles structural design;
 - g) Inspection techniques of integrity and quality for piles.

12. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

- Com o capítulo 1 pretende-se atingir o objectivo a);
- Com o capítulo 1 e 2 pretende-se atingir o objectivo b);
- Com o capítulo 1 e 3 pretende-se atingir o objectivo c);
- Com o capítulo 1 e 4 pretende-se atingir o objectivo d).

12. Evidence of the syllabus coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

With chapters 1 it's intended to reach objective a);
With chapter 1 and 2 it's intended to reach objective b);
With chapter 1 and 3 it's intended to reach objective c);
With chapter 1 and 4 it's intended to reach objective d).

13. Metodologias de ensino e de aprendizagem específicas da unidade curricular articuladas com o modelo pedagógico

As aulas são teórico-práticas com exposição dos conteúdos programáticos, complementada com a ilustração de casos práticos e a resolução de problemas. Os alunos são incentivados a aplicar os conhecimentos adquiridos na resolução de um conjunto de problemas disponíveis na área do Moodle da UC.

13. Teaching and learning methodologies specific to the curricular unit articulated with the pedagogical model

Classes are theoretical-practical with exposure of the syllabus, complemented by the illustration of practical cases and problem solving. Students are encouraged to apply the knowledge acquired to solve a set of problems, available in the UC area on Moodle.

14. Avaliação

MÉTODO DE AVALIAÇÃO: POR EXAME FINAL

$CF = 0,3 \times PTE + 0,7 \times PPE$

Representando:

CF = Classificação Final

PTE= Classificação da Parte Teórica do Exame

PPE = Classificação da Parte Prática do Exame

Em tudo o que estiver omissa, deverão ser tidos em conta os regulamentos e normas em vigor, nomeadamente o Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, despacho nº 8077/2023, de 7 de agosto.

14. Assessment

ASSESSMENT: FINAL EXAM

$FG = 0,3 \times TPE + 0,7 \times PPE$

Representing:

FG = Final Grade

TPE = Theoretical Part Grade of the Exam

PPE = Practical Part Grade of the Exam

In all matters not explicitly covered, the regulations and standards shall be considered, namely the "Regulamento Pedagógico e de Avaliação de Conhecimentos do Instituto Superior de Engenharia de Lisboa, despacho nº 8077/2023", of August 7th.

15. Demonstração da coerência das metodologias de ensino com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular

Nas matérias teóricas são utilizados meios audiovisuais, com os quais são apresentados, explicados e analisados os conceitos que se consideram fundamentais. Os alunos são motivados a estabelecer a ligação sequencial entre os diferentes assuntos e a adquirir uma atitude científica perante a matéria. São apresentadas questões cuja resposta os alunos terão de procurar, com base no estudo, visando desenvolver a curiosidade científica e melhorar os hábitos de estudo, de acordo com o preconizado no acordo de Bolonha.

Nas aulas teórico-práticas são propostos aos alunos a resolução de exercícios de aplicação do programa teórico aplicando a filosofia do Eurocódigo 7. Deste modo, são resolvidos nas aulas problemas de dimensionamento de estruturas de contenção flexíveis; ancoragens e fundações profundas. A realização destes problemas vai servir para garantir o sucesso na aquisição de conhecimentos e consequentemente nas provas de avaliação que os alunos realizarem nesta unidade curricular.

Nas aulas, os alunos são semanalmente questionados sobre os temas de aulas precedentes, permitindo-nos e permitindo-lhes avaliar as suas necessidades e os níveis de aprendizagem alcançados.

Tendo como objectivo proporcionar aos alunos um contacto directo com as estruturas geotécnicas abordadas nesta unidade curricular, prevê-se a programação de uma visita de estudo a uma obra.

15. Evidence of the teaching methodologies coherence with the curricular unit's intended learning outcomes

Audiovisual media are used in the theoretical topics, where the concepts that are considered fundamental are presented, explained and analyzed. The students are motivated to establish a sequential connection between the different topics and to acquire a scientific attitude towards the subjects. Questions are presented to which students should seek answers, based on study, in order to develop scientific curiosity and improve study habits, as recommended by the Bologna agreement.

In practical classes, exercises are proposed on geotechnical problems to be solved applying the philosophy of Eurocode 7. Thus, problems of flexible retaining structures, anchoring problems, and deep foundations problems are solved in the classroom. The implementation of these problems will serve to ensure the success in acquiring of knowledge and consequently in the exam that students take in this curricular unit.

In classes, students are asked about the weekly themes of previous classes, allowing us and allowing them to assess their needs and the learning levels achieved.

With the aim of providing students with direct contact with the geotechnical structures addressed in this course, it is planned to schedule a field visit to a construction site.

16. Bibliografia de consulta/existência obrigatória

1. Bowles, J.E. (1996) - "Foundation Analysis and Design". McGraw-Hill, 5th ed.
2. Budhu, M. (2011) - "Soil Mechanics and Foundations". Wiley, 3th ed.
3. Cernica, J.N. (1995) - "Geotechnical Engineering: Foundation Design". Wiley.
4. Coelho, S. (1996) - "Tecnologia de fundações". EPGE.
5. Das, B. M. (2016) - "Principles of Foundation Engineering". Cengage Learning, 8th ed.
6. Fellenius, B. H. (2023) - "Basics of foundation design". Electronic Edition. [www.Geoforum.com]
7. Fernandes, M. M. (2021) - "Analysis and Design of Geotechnical Structures". Taylor & Francis Group LLC.
8. Frank, R. et al. (2005) - "Designers' Guide to EN1997-1, Eurocode 7: Geotechnical design - General Rules". Thomas Telford.
9. NP EN1997 - 1 (2010) - "Eurocódigo 7. Projecto Geotécnico, Parte 1: Regras Gerais".
10. Smith, I. (2014) - "Smith's Elements of Soil Mechanics". Wiley, 9th ed.

17. Observações

Unidade Curricular Obrigatória

Data de aprovação em CTC: 2024-07-17

Data de aprovação em CP: 2024-06-26



ISEL
INSTITUTO SUPERIOR DE
ENGENHARIA DE LISBOA

Ficha de Unidade Curricular A3ES
Contenções e Fundações Especiais
Mestrado em Engenharia Civil
2025-26