

FICHA DA UNIDADE CURRICULAR

1. Unidade curricular (nome oficial da unidade curricular em português)
Modelação do Comportamento de Solos
Course unit title (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Modelling of the Soil Behaviour
#1 Unidade curricular já existente? <input type="checkbox"/> Sim <input checked="" type="checkbox"/> Não
#2 Em caso de resposta afirmativa: Código da Unidade Curricular em Nónio:
2. Sigla da área científica em que se insere (sigla da área científica que consta no plano de estudos)
EC
3. Duração (Indicação da duração que consta do plano de estudos - semestral, anual...)
Semestral
4. Horas de trabalho (n.º de horas totais de trabalho que consta do plano de estudos)
162 h
5. Horas de contacto (n.º de horas de contacto que consta do plano de estudos: T- Ensino Teórico; TP- Ensino Teórico Prático; PL - Ensino Prático e Laboratorial; TC- Trabalho de Campo; S- Seminário; E- Estágio; OT- Orientação tutorial; O - Outra) Devem ser consideradas, preferencialmente, 14 semanas de contacto coletivo por semestre.
TP = 63 h
6. ECTS (n.º de ECTS que a unidade tem, de acordo com o definido no plano de estudos)
6
7. Observações
Observations
8. Curso(s) Ciclo(s) de estudos a que está associada
Mestrado em Engenharia Civil
9. Ano curricular Curricular unit *
2º
10. Tipo de unidade curricular Course unit type
Normal
11. Semestre Semester (Deve ser indicado o semestre (1º ou 2º) a que a unidade curricular deve ser associada, de acordo com o definido no plano de estudos)
1º
12. Docente responsável e respetiva carga letiva na unidade curricular Responsible academic staff member (Para além do nome do docente responsável, deve ser também indicado o número de horas que assume na disciplina)
Luís Joaquim Leal Lemos (TP= 50 h)
13. E-mail institucional do Docente responsável
llemos@dec.uc.pt
14. Nível Level
2º ciclo de estudos / 2nd cycle studies
15. Modo de ensino Mode of delivery
Presencial / face-to-face
16. Conhecimentos de base recomendados (indicar as unidades curriculares, conhecimentos, competências técnicas ou competências linguísticas que o estudante deve ter à partida para atingir com sucesso os objetivos definidos na unidade curricular)
Geologia de Engenharia Mecânica dos Solos Estabilidade de Estruturas Geotécnicas Obras Geotécnicas
Recommended prerequisites (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Engineering Geology Soil Mechanics Stability of Geotechnical Structures Geotechnical Works
17. Língua(s) de ensino (indicar a(s) língua(s) em que as aulas são lecionadas)
Português
Language(s) of instruction ^{*(5)} (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Portuguese
18. Outros docentes e respetivas cargas letivas na unidade curricular Other academic staff members involved in the curricular unit (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)
António Alberto Santos Correia (TP= 13 h)
19. Objetivos da unidade curricular e competências a desenvolver (Descrever, de forma sucinta e clara, o que o estudante deve conhecer, compreender e ser capaz de demonstrar após completar a unidade curricular. 1000 carateres disponíveis incluindo espaços)

O objetivo é explorar, com algum detalhe, as propriedades mecânicas dos solos e desenvolver os modelos matemáticos apropriados que descrevam e prevejam o comportamento de maciços terrosos. No fim desta unidade curricular o aluno estará familiarizado com as aproximações atuais para determinar a resistência e a rigidez e a aplicação destas propriedades na prática.
Learning outcomes <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i>
The main aim is exploring, with some detail, the mechanical properties of soils and developing appropriate mathematical models that describe and simulate the behaviour of soils. At the end of this unit the student will acquire the skills to calculate the soil resistance and rigidity parameters and their application to practical problems.
20. Conteúdos programáticos <i>(1000 caracteres disponíveis incluindo espaços)</i>
Revisão das matérias de classificação e caracterização de solos, resistência ao corte e deformação. Realização no laboratório de um ensaio edométrico e determinação das propriedades de consolidação e compressibilidade. Resistência drenada de areias e argilas, resistência pico e residual. Resistência ao corte não drenada. Representação de trajetória da tensão no espaço triaxial e no espaço $(p; q)$, Invariantes de tensão. Realização ensaios triaxial, de molinete e cone penetrometro no laboratório sua interpretação e determinação das propriedades mecânicas. Teoria do estado crítico e o trabalho conceptual de Rendulic. Superfície de Roscoe e Hovorslev. Superfície do estado limite. Teoria da elasticidade versus teoria da plasticidade no cálculo das deformações em solos. Superfície de cedência, lei de fluxo e lei do endurecimento. Efeito das tensões iniciais e trajetória de tensões no cálculo das deformações. Modelos isotrópicos e anisotrópicos. Modelos de Cam-Clay e Cam Clay modificado.
Syllabus <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i>
Review of soil classification and characterization, shear resistance and deformation. Realization in the laboratory of an edometric test and determination of soil consolidation and compressibility parameters. Drained resistance of sands and clays, peak and residual shear resistance. Undrained shear resistance. Representation of stress paths in triaxial space and space $(p; q)$, Stress invariants. Realization of triaxial, vane and cone penetrometer tests in the laboratory its interpretation and determination of the mechanical properties. Theory of critical state and Rendulic conceptual work. Roscoe and Hovorslev surfaces. Boundary state surface. Theory of elasticity versus theory of plasticity for the calculation of deformations in soils. Yield surface, flow rule and work hardening law. Effect of initial tensions and stress path on the calculation of deformations. Isotropic and anisotropic models. Cam-Clay and Cam-Clay modified models.
21. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular <i>(1000 caracteres disponíveis incluindo espaços)</i>
A inclusão no programa da disciplina de assuntos relacionados com a teoria do estado crítico visa dotar os alunos de conhecimentos teóricos laboratoriais e práticos para compreenderem o comportamento tensão deformação de solos e a influência da variação de volume na resistência ao corte de solos. A teoria da elasticidade de plasticidade transmite os fundamentos para perfeccionar os fundamentos dos modelos em solos, utilizados na modelação numérica O objetivo é explorar, com algum detalhe, as propriedades mecânicas dos solos e desenvolver os modelos matemáticos apropriados que descrevam e prevejam o comportamento dos maciços terrosos.
Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i>
The inclusion in the program of the discipline of subjects related to the theory of critical state aims to provide students with laboratorial, practical and theoretical knowledge to understand the stress behaviour of soil deformation and the influence of volume change on the soil shear resistance. The theory of plasticity and elasticity gives the fundamentals to understand the fundamentals of soil models, used in numerical modelling The goal is to explore, in some detail, the mechanical properties of soils and develop the mathematical models who describe and predict the behaviour of soils.
22. Métodos de ensino <i>(600 caracteres disponíveis incluindo espaços)</i>
Aulas com exposição detalhada, recorrendo a meios audiovisuais, dos conceitos, princípios e teorias fundamentais e com a resolução de alguns exercícios práticos que preencham todas as necessidades de enquadramento dos alunos com a matéria. Aulas teórico-práticas em que se pretende que os alunos, com a orientação do docente, desenvolvam alguns trabalhos práticos de aplicação das matérias lecionadas. Aulas laboratoriais com execução ou, em alguns casos, observação ou apresentação de ensaios com posterior tratamento dos resultados.
Teaching methods <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i>
Classes with detailed exposure, using audio-visual media, fundamental concepts, principles and theories with the resolution of some practical exercises that meet all the needs of framing students with the subject. Theoretical-practical classes in which students, with the guidance of the teacher, develop some practical work for the application of the subjects taught. Laboratory classes with execution or, in some cases, observation or presentation of laboratory soil tests with subsequent treatment of results.

23. Adequação das metodologias de ensino e das didáticas aos objetivos de aprendizagem da unidade curricular (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)

A estratégia e o método de ensino adotado procuram levar ao desenvolvimento de competências técnicas específicas na temática em estudo

Com o conhecimento e a compreensão das matérias lecionadas e os exercícios de aplicação prática estão criadas as condições para o desenvolvimento das competências em resolver problemas, em aplicar na prática os conhecimentos teóricos e da competência em análise e síntese.

O objetivo é explorar, e desenvolver os modelos matemáticos apropriados que descrevam e prevejam o comportamento dos maciços terrosos. O aluno estará familiarizado com os conceitos básicos dos modelos utilizados nos softwares comerciais na resolução de alguns problemas práticos de geotecnia.

Demonstration of the coherence between the teaching methodologies and the learning outcomes (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)

The strategy and teaching method adopted seek to lead to the development of specific technical skills in the theme under study. With the knowledge and understanding of the materials taught and the practice application exercises created the conditions for the development of skills for solving problems, applying in practice theoretical knowledge and competence in analysis and synthesis. The goal is to explore, and develop the appropriate mathematical models that describe and predict the behaviour of earthy massifs. The student will be familiar with the basic concepts of the models used in commercial software for solving some practical geotechnical problems.

24. Métodos de avaliação | Assessment method (assinalar, em percentagem, os métodos de avaliação utilizados, devendo a respetiva soma dar 100%; 400 carateres disponíveis incluindo espaços)

Exame | Exam: 60%

Frequência | Midterm exam:

Mini Testes | Test:

Projeto | Project:

Relatório de seminário ou visita de estudo | Seminar or study visit report:

Resolução de problemas | Problem resolving report: 10%

Trabalho de Investigação | Research work:

Trabalho de síntese | Synthesis work:

Trabalho laboratorial ou de campo | Fieldwork or laboratory work: 30%

Outra | Other:

25. Bibliografia de consulta/existência obrigatória | Bibliography (1000 carateres disponíveis incluindo espaços)

Diapositivos da aula e notas desenvolvidas pelo docente no quadro durante a explicação das matérias

Apontamentos desenvolvidos pelo docente "Teoria dos Estados Críticos"

C.R. Scott - An Introduction to Soil Mechanics and Foundations, Applied Science Publishers.

Craig - Soil Mechanics, Spon Press.

David Muir Wood - Soil behaviour and critical state soil mechanic, Cambridge.