

FICHA DA UNIDADE CURRICULAR

1. Unidade curricular (nome oficial da unidade curricular em português)
Mecânica das Rochas
Course unit title (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Rock Mechanics
#1 Unidade curricular já existente? <input checked="" type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Não
#2 Em caso de resposta afirmativa: Código da Unidade Curricular em Nónio: 02006720
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)
2º
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)
António M G Pedro (TP: 31,5 h)
13. E-mail institucional do Docente responsável
amgpedro@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 (LEC) Mecânica dos Solos (LEC) Estabilidade de Estruturas Geotécnicas (LEC) Obras Geotécnicas (MEC)
Recommended prerequisites (ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)
Engineering Geology (LEC) Soil Mechanics (LEC) Stability of Geotechnical Structures (LEC) Geotechnical Works (MEC)
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)
Paulo Lopes Pinto (TP: 31,5h)
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)

<p>Introduzir os alunos aos conceitos específicos da Mecânica das Rochas, com particular destaque na sua aplicação a problemas concretos relativos a obras subterrâneas e taludes.</p> <p>Ao nível das competências genéricas, pretende-se que os alunos desenvolvam competências de análise e síntese, de resolução de problemas, de trabalho em grupo, de raciocínio crítico e de aplicação na prática dos conhecimentos teóricos. São também consideradas relevantes as competências de comunicação oral e escrita, uso da internet como meio de comunicação e fonte de informação, em entender a linguagem de outros especialistas e de aprendizagem autónoma.</p>
<p>Learning outcomes <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i></p>
<p>Present the students to the specific concepts of Rock Mechanics, with particular emphasis on its application to problems of underground works and slopes.</p> <p>Regarding generic competencies, the unit aims that the students develop analysis and syntheses skills, problem solving competences, work in group, critic thought and use of theoretical concepts on practical situations. Besides these, competences on oral a written communication, use of the internet as communication tool and source of information, in understanding the language of other specialists and self-learning are also pursued.</p>
<p>20. Conteúdos programáticos <i>(1000 carateres disponíveis incluindo espaços)</i></p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Matriz rochosa: classificação geológica e índices. 2. Alteração da matriz rochosa: processos de alteração (química, física e perturbações associadas a taludes). 3. Prospecção: planos de prospecção; mapeamento geológico (mapas e perfis); sondagens; ensaios geofísicos. 4. Descontinuidades: caracterização, representação estereográfica; resistência ao corte. 5. Sistemas de classificação de maciços rochosos: Rock Mass Rating (RMR); Índice de Qualidade (Q). 6. Resistência e deformabilidade da matriz rochosa: mecanismos de rotura; ensaios de laboratório; anisotropia; critérios de rotura (Mohr-Coulomb e Hoek-Brown). 7. Resistência e deformabilidade dos maciços rochosos: critérios de rotura; Geological Strength Index (GSI); módulos de deformabilidade. 8. Tensões internas nos maciços rochosos: forças tectónicas; ensaios de campo; 9. Aplicações da Mecânica das Rochas: obras subterrâneas; taludes.
<p>Syllabus <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i></p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Rock: Geological classification and indices. 2. Weathering of the rock: weathering processes (chemical, physical and alteration associated to slopes). 3. Subsurface investigation: surveys; geological mapping (maps and profiles); boreholes; geophysical testing. 4. Discontinuity surfaces: characterization, stereonet presentation; shear strength. 5. Classification systems of rock masses: Rock Mass Rating (RMR); Quality index (Q). 6. Strength and deformability of rock: failure mechanisms; laboratory tests; anisotropy; failure criteria (Mohr-Coulomb and Hoek-Brown). 7. Strength and deformability of rock masses: failure criteria; Geological Strength Index (GSI); deformability moduli. 8. Internal stresses in rock masses: tectonic forces; field tests 9. Applications of Rock Mechanics: underground works; slopes
<p>21. Demonstração da coerência dos conteúdos programáticos com os objetivos de aprendizagem da unidade curricular <i>(1000 carateres disponíveis incluindo espaços)</i></p>
<p>Os conteúdos programáticos escolhidos cobrem os conhecimentos fundamentais da Mecânica das Rochas. Foram selecionados de modo a serem abrangentes e a permitir que os alunos se apercebam do vasto leque de aplicações nesta área do conhecimento. A parte inicial do programa é dedicada à caracterização física, geológica e geotécnica da matriz e dos maciços rochosos. Após esta fase, apresentam-se aplicações concretas deste conhecimento a obras, onde se resolvem problemas de engenharia e se apresentam técnicas e detalhes de execução. Relativamente ao desenvolvimento de competências genéricas, o conteúdo programático escolhido e o método de ensino adotado permitem o aperfeiçoamento destas competências.</p>
<p>Demonstration of the syllabus coherence with the curricular unit's objectives <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i></p>
<p>The syllabus was chosen so that the fundamental concepts of Rock Mechanics are covered. The subjects were selected covering a wide range of topics, thus allowing the students to realize the variety of applications possible in this area of knowledge. The initial part of the program is dedicated to the physical, geological and geotechnical characterization of rock and rock masses. This is followed by the study of the application of this knowledge to concrete works, by solving engineering problems and with presentation of construction techniques and details. Regarding the development of generic competences, the adopted syllabus and teaching methods allow the improvement of these competences.</p>
<p>22. Métodos de ensino <i>(600 carateres disponíveis incluindo espaços)</i></p>
<p>Aulas teórico-práticas em que, numa primeira fase, se pretende efetuar uma exposição detalhada dos conceitos, princípios e teorias fundamentais relacionadas com o comportamento dos maciços rochosos. Numa segunda fase pretende-se que os alunos, com a orientação do docente, resolvam alguns dos exercícios que constam das fichas práticas da disciplina. Esta resolução envolve frequentemente a utilização de software técnico comercial, expondo assim os alunos a ferramentas de cálculo que encontrarão na sua vida profissional.</p>
<p>Teaching methods <i>(ver nota anterior. Introduzir texto em inglês)</i></p>

Theoretical-practical classes where, at first, the concepts, principles and fundamental theories related to the behavior rock masses are presented. At a second stage, the students solve exercises from the unit's practical material, with guidance from the teacher. This solution involves frequently the use of professional software as a learning aid, exposing the students to design tools which they will encounter on their professional practice.

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

O modo de lecionação permite a interação com os estudantes, quer durante a explicação dos conceitos quer na resolução dos problemas práticos. As aulas teórico-práticas permitem, após o devido enquadramento teórico pelo docente, a resolução de problemas práticos reais pelos alunos. Estas aulas permitem que os alunos reforcem as suas competências de resolução de problemas, de trabalho em grupo e de aplicação na prática dos conhecimentos teóricos. A realização de trabalhos potencia o trabalho em grupo, o raciocínio crítico, o uso da internet como fonte de informação, entre outras competências. A sua apresentação oral é fundamental para melhorar a capacidade de comunicação. Dado que a Mecânica das Rochas interage com várias áreas do saber, com linguagens próprias, o estudo e desenvolvimentos destes trabalhos permite que os alunos compreendam a linguagem de outros especialistas e reforcem a aprendizagem autónoma.

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

The teaching method allows an interaction with the students, during both the explanation of the concepts and both the solution of practical problems. During the theoretical-practical classes the students, after the presentation of the theoretical background, solve real practical problems. These classes reinforce several competences such as problem solving, team work and the use of theoretical concepts on practical cases. The preparation of projects develops team work capabilities, critical thought and the use of the internet as source of information among other competences. The oral presentation of the projects is fundamental for the improvement of the communication skills. As Rock Mechanics interacts with several knowledge areas, with their own languages, the study and development of these projects helps the students understanding the language of other specialists and reinforces autonomous learning.

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:

Trabalho de Investigação | Research work:

Trabalho de síntese | Synthesis work:

Trabalho laboratorial ou de campo | Fieldwork or laboratory work:

Outra | Other: Resolução de casos práticos / Calculation of practical cases:
40%

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

- [1] Pinto, P.L. (2017) – Apontamentos sobre Mecânica das Rochas, DEC-FCTUC
- [2] Hoek, E. (2007) - Practical Rock Engineering.
- [3] Vallejo, L. G., Ferrer, M., Ortuño, L. e Oteo, C. (2002) - Ingeniería Geológica, Pearson Educación, Madrid.
- [4] Hudson, J. A. e Harrison, J. P. (1997) - Engineering rock mechanics: an introduction to the principles, Oxford: Pergamon.
- [5] Goodman, R. E. (1989) - Introduction to Rock Mechanics, 2nd ed., Wiley, New York.