

Programa Analítico de Disciplina

CIV 638 - MECÂNICA DAS ROCHAS

Departamento de Engenharia Civil - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catálogo: 2024

Número de créditos: 4

Carga horária semestral: 60h

Carga horária semanal teórica: 4h

Carga horária semanal prática: 0h

Semestres: II

Ementa

Conceitos em Mecânica de Rochas
Minerais, Classificação, Intemperismo e Propriedades-Índice de Rochas
Propriedades de Resistência e Deformabilidade de Rochas, Descontinuidades e Maciços Rochosos
Fluxo em Maciços Rochosos
Estabilidade de Taludes
Comportamento Reológico de Rochas
Escavações Subterrâneas
Instrumentação e Monitoramento

Conteúdo

Unidade	T	P	To
1. Conceitos em Mecânica de Rochas	2h	0h	2h
2. Minerais, Classificação, Intemperismo e Propriedades-Índice de Rochas	4h	0h	4h
1.1. Minerais e rochas			
2. Classificação das rochas			
3. Alterabilidade e grau de intemperismo das rochas			
3.1. Intemperismo físico			
3.2. Intemperismo químico			
3.3. Alterabilidade			
3.4. Perfis de intemperismo			
4. Propriedades-Índice			
4.1. Densidade (peso específico)			
4.2. Porosidade			

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 87T7.EMUH.TDI8

4.3. Velocidade de propagação de onda (velocidade sônica) como índice do grau de fissuramento da rocha 4.4. Alterabilidade e durabilidade 4.5. Resistência 4.6. Permeabilidade			
3. Propriedades de Resistência e Deformabilidade de Rochas, Descontinuidades e Maciços Rochosos 1.1. Introdução 2. Propriedades de resistência das rochas 2.1. Ensaio de resistência de rochas em laboratório 2.1.1. Ensaio de compressão uniaxial (Simples) 2.1.2. Ensaio de compressão triaxial 2.1.3. Ensaio de tração 2.1.4. Ensaio de tenacidade 2.1.5. Outros ensaios de resistência 2.1.6. Aspectos relevantes relacionados aos ensaios de compressão 2.2. Comportamento tensão-deformação em rochas 2.2.1. Na compressão hidrostática 2.2.2. Na compressão desviadora (cisalhamento) 2.3. Efeito da pressão confinante 2.4. Critérios de ruptura 2.4.1. Critério de Mohr-Coulomb 2.4.2. Critério de Griffith 2.4.3. Critérios de ruptura empíricos 2.5. Influência da água na resistência das rochas 2.6. Efeito de escala na resistência das rochas 2.7. Efeito de anisotropia na resistência das rochas 2.7.1. Resistência da rocha com uma descontinuidade 2.7.2. Resistência da rocha com descontinuidades múltiplas	28h	0h	28h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 87T7.EMUH.TDI8

3. Propriedades de resistência de descontinuidades 3.1. Características das descontinuidades – Informações geológico-estruturais 3.2. Determinação das propriedades mecânicas das descontinuidades 3.3. Critérios de resistência de descontinuidades 3.3.1. Critério de Patton (1966) 3.3.2. Critério de Jaeger (1971) 3.3.3. Critério de Ladanyi e Archambault (1970) 3.3.4. Critério de Barton-Bandis (1983) 3.4. Influência da água na resistência ao cisalhamento de descontinuidades 4. Propriedades de resistência do maciço rochoso 5. Deformabilidade de rochas 5.1. Modelos de comportamento 5.2. Constantes elásticas – Teoria da elasticidade 5.3. Medida das propriedades de deformabilidade 5.3.1. Deformabilidade da rocha intacta – Ensaios de laboratório 5.3.2. Deformabilidade do maciço rochoso – Ensaios in situ – Estáticos 5.3.3. Deformabilidade de rochas fraturadas 6. Classificação de maciços rochosos			
4. Fluxo em Maciços Rochosos	4h	0h	4h
5. Estabilidade de Taludes 1.1. Classificação dos movimentos 2. Mecanismos básicos de análise de ruptura 2.1. Deslizamento devido à ação da gravidade 2.2. Influência da pressão da água na resistência ao cisalhamento 2.3. Lei das tensões efetivas 2.4. Efeito da pressão de água em uma fenda de tração	10h	0h	10h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 87T7.EMUH.TDI8

2.5. Reforço para prevenção de deslocamentos			
2.6. Fator de segurança de um talude			
3. Movimento de encostas e tipo de análise			
3.1. Quedas			
3.2. Tombamentos			
3.3. Deslizamentos			
4. Métodos de estabilização e de proteção			
4.1. Introdução			
4.2. Parâmetros de projeto geométrico de taludes e de escavação			
5. Drenagem			
6. Sistemas de reforço e suporte			
7. Métodos de proteção			
6. Comportamento Reológico de Rochas 1.1. Modelos Reológicos	4h	0h	4h
7. Escavações Subterrâneas 1.1. Condicionantes geológicos 2. Classificação geomecânica	4h	0h	4h
8. Instrumentação e Monitoramento	4h	0h	4h
Total	60h	0h	60h

Teórica (T); Prática (P); Total (To);

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 87T7.EMUH.TDI8

CIV 638 - MECÂNICA DAS ROCHAS

Bibliografias básicas

Descrição	Exemplares
MARQUES, E. A.G. & VARGAS Jr, E.do A. (2022). Introdução à Mecânica das Rochas. Oficina do Texto. 184 p. ISBN: 978-85-7975-347-3	5
GOODMAN, R. E. (1989). Introduction to Rock Mechanics. John Wiley & Sons, New York, 2nd ed., 562 p.	2
INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS (1981a). Suggested Methods for The Quantitative Description of Discontinuities in Rock Masses. Intl. J. Rock Mech. Min. Sci. And Geomech. Abstr., v. 15, p. 319 – 388.	1
INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS (2007). The Complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 1974-2006. ISRM. 628 p.	1
INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS (2014). The ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 2007-2014. Springer. 306 p.	1

Bibliografias complementares

Descrição	Exemplares
GIANI, G. P. (1992). Rock Slope Stability Analysis, A. A. Balkema, 361 p.	1

Syllabus

CIV 638 - Rock Mechanics

Departamento de Engenharia Civil - Centro de Ciências Exatas e Tecnológicas

Catalog: 2024

Number of credits: 4

Total hours: 60h

Weekly workload - Theoretical: 4h

Weekly workload - Practical: 0h

Period: II

Content

Rock Mechanics Concepts

Minerals, Classification, Weathering and Rock Index Properties

Strength and Deformability Properties of Rocks, Discontinuities and Rock Masses

Flow in Rock Masses

Slope Stability

Rheological Behavior of Rocks

Underground Excavations

Instrumentation and Monitoring

Course program

Unit	T	P	To
1. Rock Mechanics Concepts	2h	0h	2h
2. Minerals, Classification, Weathering and Rock Index Properties 1.1. Minerals and rocks 2. Classification of rocks 3. Weatherability and degree of weathering of rocks 3.1. Physical weathering 3.2. Chemical weathering 3.3. Alterability 3.4. Weathering Profiles	4h	0h	4h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 87T7.EMUH.TDI8

4. Index Properties 4.1. Density (specific weight) 4.2. Porosity 4.3. Wave propagation speed (sonic speed) as an index of the degree of rock cracking 4.4. Changeability and durability 4.5. Resistance 4.6. Permeability			
3. Strength and Deformability Properties of Rocks, Discontinuities and Rock Masses 1.1. Introduction 2. Strength properties of rocks 2.1. Rock resistance tests in the laboratory 2.1.1. Uniaxial compression test (Simple) 2.1.2. Triaxial compression test 2.1.3. Tensile test 2.1.4. Toughness test 2.1.5. Other resistance tests 2.1.6. Relevant aspects related to compression tests 2.2. Stress-strain behavior in rocks 2.2.1. In hydrostatic compression 2.2.2. In deviatoric compression (shear) 2.3. Effect of confining pressure 2.4. Rupture criteria 2.4.1. Mohr-Coulomb criterion 2.4.2. Griffith criterion 2.4.3. Empirical rupture criteria 2.5. Influence of water on the strength of rocks 2.6. Scale effect on rock strength	28h	0h	28h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 87T7.EMUH.TDI8

2.7. Effect of anisotropy on rock strength			
2.7.1. Rock strength with a discontinuity			
2.7.2. Rock strength with multiple discontinuities			
3. Strength properties of discontinuities			
3.1. Characteristics of discontinuities – Geological-structural information			
3.2. Determination of the mechanical properties of discontinuities			
3.3. Discontinuity resistance criteria			
3.3.1. Patton Criterion (1966)			
3.3.2. Jaeger Criterion (1971)			
3.3.3. Ladanyi and Archambault criterion (1970)			
3.3.4. Barton-Bandis criterion (1983)			
3.4. Influence of water on the shear strength of discontinuities			
4. Strength properties of the rock mass			
5. Deformability of rocks			
5.1. Behavior models			
5.2. Elastic constants – Theory of elasticity			
5.3. Measurement of deformability properties			
5.3.1. Deformability of intact rock – Laboratory tests			
5.3.2. Deformability of the rock mass – In situ tests – Static			
5.3.3. Deformability of fractured rocks			
6. Classification of rock masses			
4. Flow in Rock Masses	4h	0h	4h
5. Slope Stability	10h	0h	10h
1.1. Classification of movements			
2. Basic rupture analysis mechanisms			

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 87T7.EMUH.TDI8

2.1. Sliding due to the action of gravity 2.2. Influence of water pressure on shear strength 2.3. Law of effective tensions 2.4. Effect of water pressure on a tensile crack 2.5. Reinforcement to prevent displacement 2.6. Factor of safety for a slope 3. Slope movement and type of analysis 3.1. Falls 3.2. Toppling 3.3. Slides 4. Stabilization and protection methods 4.1. Introduction 4.2. Slope and excavation geometric design parameters 5. Drainage 6. Reinforcement and support systems 7. Protection methods			
6. Rheological Behavior of Rocks 1.1. Rheological Models	4h	0h	4h
7. Underground Excavations 1.1. Geological conditions 2. Geomechanical classification	4h	0h	4h
8. Instrumentation and Monitoring	4h	0h	4h

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site <https://siadoc.ufv.br/validar-documento> com o código: 87T7.EMUH.TDI8

	Total	60h	0h	60h
Theoretical (T); Practical (P); Total (To);				

CIV 638 - Rock Mechanics

Fundamental references

Description	Copies
MARQUES, E. A.G. & VARGAS Jr, E.do A. (2022). Introdução à Mecânica das Rochas. Oficina do Texto. 184 p. ISBN: 978-85-7975-347-3	5
GOODMAN, R. E. (1989). Introduction to Rock Mechanics. John Wiley & Sons, New York, 2nd ed., 562 p.	2
INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS (1981a). Suggested Methods for The Quantitative Description of Discontinuities in Rock Masses. Intl. J. Rock Mech. Min. Sci. And Geomech. Abstr., v. 15, p. 319 – 388.	1
INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS (2007). The Complete ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 1974-2006. ISRM. 628 p.	1
INTERNATIONAL SOCIETY OF ROCK MECHANICS (2014). The ISRM Suggested Methods for Rock Characterization, Testing and Monitoring: 2007-2014. Springer. 306 p.	1

Complementary references

Description	Copies
GIANI, G. P. (1992). Rock Slope Stability Analysis, A. A. Balkema, 361 p.	1