ECVL343 - Soil Mechanics I / Soil Mechanics I

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name	Soil Mechanics I / Soil Mechanics I	
Ders Kodu / Course Code	ECVL343	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	Bachelor / Bachelor	
Ders Akts Kredi / ECTS	5.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	2.00	
Haftalık Laboratuar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	3	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Daytime Class / Daytime Class	
Eğitim Dili / Education Language	English / English	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Dersin ön koşulu bulunmamaktadır.	There is no prerequisite for this course.
Amacı / Purpose	Zemin mekaniğinin ana prensipleri ile zemin mekaniği problemlerinin çözümü için gerekli zemin parametrelerinin tanıtılması amaçlanmaktadır.	The aims of this course are introducing the main principles of soil mechanics and soil parameters required for solving soil mechanics problems.
İçeriği / Content	Geoteknik Mühendisliğine Giriş, Zeminlerin Endeks ve Sınıflandırma Özellikleri, Zeminlerin Kompaksiyonu ve Stabilizasyonu, Zeminlerde Hidrostatik Su, Zeminlerde Su Akımı, Zeminlerin Sıkışması, Konsolidasyon Zaman İlişkisi, Gerilme Dağılımı ve Oturma Analizi, Mohr Dairesi Kırılma Teorileri Zeminde Mukavemet Deneyleri, Zeminlerin Kayma Mukavemetine Giriş	Introduction to Geotechnical Engineering, Index and Classification Properties of Soils, Compaction and Stabilization of Soils, Hydrostatic Water İn Soils, Fluid Flow in Soils, Compressibility of Soil,, Time Rate of Consolidation, Stress Distribution and Settlement Analysis, The Mohr Circle, Failure Theories and Strenght Testing of Soil, An Introduction to Shear Strenght of Soils
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Önerilen husus bulunmamaktadır.	There are no suggested recommendations.
Staj Durumu / Internship Status	Staj uygulaması yoktur.	There is no internship requirement for this course.
Kitabı / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Principles of Geotechnical Engineering Das, Braja M. Das Craigs Soil Mechanics(9th Edition), Jonathan Knappett R. F. Craig	Principles of Geotechnical Engineering Das, Braja M. Das Craigs Soil Mechanics(9th Edition), Jonathan Knappett R. F. Craig
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Dr. Öğr. Üyesi Haluk Işık	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Zeminlerin fiziksel özelliklerini ifade edebilir.	Can express the physical properties of soils
2	Zeminlerin fiziksel ve mekanik özelliklerini belirlemek için kullanılan temel laboratuvar deney (elek analizi, hidrometre, kıvam limitleri, permeabilite, kompaksiyon, konsolidasyon, kayma deneyleri) sonuçlarını analiz eder ve yorumlar.	Analyze and interpret the results of fundamental laboratory tests used to determine soils' physical and mechanical characteristics (grain-size analysis, Atterberg limits, permeability, compaction, consolidation, shear strength).
3	Zemin-su ilişkisini, permeabiliteyi, iki boyutlu sızma ve boşluk suyu basıncı davranışını açıklar; akım ağları oluşturur ve sızma problemlerini çözer.	Describe soil-water interaction, permeability, two-dimensional seepage, and pore-water pressure behavior; construct flow nets and solve seepage problems.
4	oplam, boşluk suyu ve efektif gerilmeleri hesaplar; yüzey yüklerinden kaynaklanan gerilme dağılımını belirler ve mühendislik uygulamalarında kullanır.	Compute total, pore-water, and effective stresses in soil masses; determine stress distribution caused by surface loads; and apply these concepts to engineering problems.
5	Zeminlerin sıkışabilirlik ve konsolidasyon özelliklerini analiz eder; mühendislik yapıları için oturma hesapları ve konsolidasyon zaman analizleri yapar.	Analyze soil compressibility and consolidation behavior; perform settlement calculations and estimate consolidation time for engineering structures.
6	Zeminlerin kayma mukavemeti parametrelerini belirler; Mohr-Coulomb kırılma kriterini uygular ve şev stabilitesi / temel mühendisliği gibi uygulamalarda kayma dayanımını kullanır.	Zeminlerin kayma mukavemeti parametrelerini belirler; Mohr-Coulomb kırılma kriterini uygular ve şev stabilitesi / temel mühendisliği gibi uygulamalarda kayma dayanımını kullanır.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
1	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Geoteknik Mühendisliğine Giriş, Tarihçe, Standartlar, Geoteknikte Yayınlar, Geoteknikte Simge ve Ölçü Birimleri, Geoteknikte Konular				
	Introduction to Geotechnical Engineering & Soil Mechanics A historical perspective on geotechnical engineering, the importance of soil as a construction material, geotechnical failures, standards (ASTM, TS EN), and the role of soil mechanics in civil engineering design. Overview of course outcomes and laboratory/field investigation workflows.				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Zeminlerin Oluşumu ve Jeolojik Süreçler Ayrışma türleri, taşınmış ve yerinde oluşmuş zeminler, mineralojik yapı, killerin su ile etkileşimi. Zemin davranışı ile jeolojinin ilişkisi.				
	Origin of Soils & Basic Geological Processes Soil formation mechanisms, weathering types, residual/transported soils, mineralogy and clay-water interaction. Relation between geology and engineering behavior. MÜDEK Links: PO1, PO2.				
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ağırlık-Hacim İlişkileri ve İndeks Özellikler I Su muhtevası, boşluk oranı, porozite, doygunluk derecesi, birim hacim ağırlıklar ve mühendislikteki anlamı. Hesap örnekleri ve saha uygulamaları.				
	Weight-Volume Relationships & Index Properties (Part I) Definitions of void ratio, porosity, degree of saturation, water content, unit weights, and their engineering significance. Step-by-step calculation examples similar to laboratory practice.				
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Ağırlık-Hacim İlişkileri ve İndeks Özellikler II Kıvam limitleri (LL, PL, PI), aktivite kavramı, plastisite-zemin davranışı ilişkisi. Laboratuvar deneylerinin yorumlanması.				
	Weight-Volume Relationships & Index Properties (Part II) Consistency limits (LL, PL, PI), shrinkage limit, activity concept, index tests and interpretation. How index properties relate to soil behavior under loading and compaction. MÜDEK Links: PO1, PO2, PO3.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
5	Zeminlerin Sınıflandırılması (USCS ve AASHTO) Dane boyu dağılımı, elek-hidrometre deneyleri, plastisite diyagramı, iyi/az dereceli zeminler, çift sembol uygulamaları. Zemin davranışının sınıflandırma ile öngörülmesi.				
	Soil Classification: USCS & AASHTO Systems Grain size distribution, sieve-hydrometer tests, well-graded vs poorly graded soils, fines plasticity chart, dual symbols, soil groups in engineering practice. Emphasis on how classification helps predict mechanical properties (strength, compressibility, permeability). MÜDEK Links: PO1, PO2, PO3.				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
6	Zeminlerin Sıkıştırılması ve Kompaksiyon Proktor deneyleri, optimum su muhtevası-kuru birim hacim ağırlık ilişkisi, sahada sıkıştırma kontrol yöntemleri (kum konisi, nükleer yoğunluk). Kompaksiyonun mukavemet ve oturma davranışına etkisi.				
	Soil Compaction & Field Applications Compaction theory, Proctor curves (standard & modified), zero-air-void line, factors affecting compaction, field compaction control (sand-cone, nuclear gauge). Relationship between compaction and permeability, shear strength, and settlement. MÜDEK Links: PO1, PO2, PO3, PO6 (practical engineering judgment).				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
7	Geçirgenlik ve Sızma: Temel Kavramlar Darcy Kanunu, hidrolik eğim, permeabilite katsayısı, laminer/türbülanslı akış, laboratuvar deneyleri. Bir boyutlu akış kavramı.				
	Permeability & Seepage: Fundamentals Darcy's law, hydraulic gradient, laminar vs turbulent flow, laboratory permeability tests (constant head, falling head), typical k-values for different soils. Introduction to one-dimensional flow and flow directionality. MÜDEK Links: PO1, PO2, PO3.				
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
8	Yıl içi (Ara) Sınavı				
	Midterm Exam				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
9	İki Boyutlu Sızma, Akım Ağları ve Boşluk Suyu Basıncı Akım ağlarının oluşturulması, sınır şartları, çıkış eğimi ve borulanma (piping). Hidrostatik-hidrodinamik boşluk suyu basınçları, kalkma (uplift) ve kum kaynaması.				
	Seepage Analysis, Flow Nets & Pore Pressures Flow nets for two-dimensional seepage, boundary conditions, exit gradient and piping safety. Hydrostatic vs hydrodynamic conditions, pore water pressure distribution, uplift and quick-sand conditions. MÜDEK Links: PO2 (problem formulation), PO3 (analysis), PO4 (modelling).				
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Zeminlerde Gerilmeler Toplam-efektif-boşluk suyu basınçları, yeraltı suyu seviyesinin etkileri, ilave yüzey yüklerinden kaynaklanan gerilme dağılımı (Boussinesq, Westergaard, 2:1 yöntemi).				
	Stresses in Soil Masses Total, neutral (pore water), and effective stresses; groundwater level effects; stress variation with depth. Stress caused by additional surface loads using Boussinesq, Westergaard, and 2:1 method. MÜDEK Links: PO1, PO2, PO3.				
11	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Konsolidasyon I: Sıkışabilirlik ve Bir Boyutlu Davranış Normal ve aşırı konsolide killer, önkonsolidasyon basıncı, sıkışma katsayıları, e-logσ' ilişkisi. Ödometre deneyinin değerlendirilmesi.				
	Consolidation of Fine-Grained Soils (Part I) Compressibility of soils, e-logσ′ behavior, normally vs over-consolidated clays, preconsolidation pressure, compression index and swelling index. Interpretation of 1-D oedometer test data. MÜDEK Links: PO1, PO2, PO3.				
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Konsolidasyon II: Zaman Faktörü ve Oturma Analizleri Terzaghi 1-B konsolidasyon teorisi, drenaj yolları, konsolidasyon katsayısı, oturma süreleri, tabakalı zeminlerde oturma hesapları.				
	Consolidation (Part II): Time Rate & Settlement Calculations Terzaghi’s 1-D consolidation theory, coefficient of consolidation, drainage paths, degree of consolidation, settlement prediction for layered soil profiles. Practical settlement estimation for footings and embankments. MÜDEK Links: PO3, PO4, PO6.				

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
13	Kayma Mukavemeti: Mohr Çemberi ve Kırılma Zarfı Gerilme dönüşümleri, asal gerilmeler, Mohr çemberi çizimi, Mohr-Coulomb kırılma kriteri, drenajlı ve drene edilmemiş davranış.				
	Shear Strength of Soils: Mohr Circle & Failure Criteria Stress transformation, principal stresses, Mohr circle construction, Mohr-Coulomb failure envelope, drained vs undrained behavior, φ and c parameters.				
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Kayma Mukavemeti II: Laboratuvar Deneyleri ve Uygulamalar Doğrudan kesme, UU-CU-CD üç eksenli deneyler, mukavemet parametrelerinin belirlenmesi, dayanım-güvenlik ilişkisi. Saha uygulamaları: şev stabilitesi, temel taşıma gücü. Yanal Toprak Basınçları ve Dersin Genel Değerlendirmesi At-rest, Rankine ve Coulomb teorileri; aktif ve pasif durumlar; temel tasarım uygulamaları. Final sınavına hazırlık.				
	Shear Strength (Part II): Laboratory Methods & Applications Direct shear tests, unconsolidated/undrained (UU), consolidated-undrained (CU), and consolidated-drained (CD) triaxial tests. Stress paths, mobilized strength, field application in slope stability and bearing capacity. Lateral Earth Pressures & Course Wrap-Up At-rest earth pressure, Rankine theory, Coulomb theory, active/passive wedge formation, practical retaining wall applications. Final exam review.				
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final (Dönem Sonu) Sınavı				
	Final Exam				

DEĞERLENDİRME / EVALUATION

Yarıyıl (Yıl) İçi Etkinlikleri / Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	75
Quiz / Quiz	1	25
Toplam / Total:	2	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		40

Yarıyıl (Yıl) Sonu Etkinlikleri / End Of Term (or Year) Learning Activities	Sayı / Number	Katkı Yüzdesi / Percentage of Contribution (%)
Final Sınavı / Final Examination	1	100
Toplam / Total:	1	100
Başarı Notuna Katkı Yüzdesi / Contribution to Success Grade(%):		60

Etkinliklerinin Başarı Notuna Katkı Yüzdesi(%) Toplamı / Total Percentage of Contribution (%) to Success Grade:	100
Değerlendirme Tipi / Evaluation Type:	

İŞ YÜKÜ / WORKLOADS

Etkinlikler / Workloads	Sayı / Number	Süresi (Saat) / Duration (Hours)	Toplam İş Yükü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	1.00	1.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	8	4.00	32.00
Bireysel Çalışma / Self Study	14	3.00	42.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı içiin Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	7	2.00	14.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	14	1.00	14.00
Problem Çözümü / Problem Solving	10	2.00	20.00
Toplam / Total:	55	15.00	125.00
Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yükü (Saat) / 25.00 (Saat/AKTS) = 125.00/25.00 = 5.00 ~ 5.00 / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 25.00 (Hour / ECTS) = 125.00 / 25.00 = 5.00 ~ 5.00			

PROGRAM VE ÖĞRENME ÇIKTISI / PROGRAM LEARNING OUTCOMES

Öğrenme Çıktıları / Learning Outcomes	Program Çıktıları / Program Outcomes										
	1.1.1	1.1.2	1.1.3	1.1.4	1.1.5	1.1.6	1.1.7	1.1.8	1.1.9	1.1.10	1.1.11
1.Zeminlerin fiziksel özelliklerini ifade edebilir. / Can express the physical properties of soils	1	4	2	1	2	1	1	1	1	1	1

2.Zeminlerin fiziksel ve mekanik özelliklerini belirlemek için kullanılan temel laboratuvar deney (elek analizi, hidrometre, kıvam limitleri, permeabilite, kompaksiyon, konsolidasyon, kayma deneyleri) sonuçlarını analiz eder ve yorumlar. / Analyze and interpret the results of fundamental laboratory tests used to determine soils' physical and mechanical characteristics (grain-size analysis, Atterberg limits, permeability, compaction, consolidation, shear strength).	1	4	2	1	2	1	1	1	2	1	1
3.Zemin-su ilişkisini, permeabiliteyi, iki boyutlu sızma ve boşluk suyu basıncı davranışını açıklar; akım ağları oluşturur ve sızma problemlerini çözer. / Describe soil-water interaction, permeability, two-dimensional seepage, and pore-water pressure behavior; construct flow nets and solve seepage problems.	2	4	4	1	2	1	1	1	1	1	1
4.oplam, boşluk suyu ve efektif gerilmeleri hesaplar; yüzey yüklerinden kaynaklanan gerilme dağılımını belirler ve mühendislik uygulamalarında kullanır. / Compute total, pore-water, and effective stresses in soil masses; determine stress distribution caused by surface loads; and apply these concepts to engineering problems.	1	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
5.Zeminlerin sıkışabilirlik ve konsolidasyon özelliklerini analiz eder; mühendislik yapıları için oturma hesapları ve konsolidasyon zaman analizleri yapar. / Analyze soil compressibility and consolidation behavior; perform settlement calculations and estimate consolidation time for engineering structures.	2	4	5	1	2	1	1	1	1	1	1

6.Zeminlerin kayma mukavemeti parametrelerini belirler; Mohr-Coulomb kırılma kriterini uygular ve şev stabilitesi / temel mühendisliği gibi uygulamalarda kayma dayanımını kullanır. / Zeminlerin kayma mukavemeti parametrelerini belirler; Mohr-Coulomb kırılma kriterini uygular ve şev stabilitesi / temel mühendisliği gibi uygulamalarda kayma dayanımını kullanır.	2	5	4	1	2	1	1	1	1	1	1

Katkı Düzeyi / Contribution Level : 1-Çok Düşük / Very low, 2-Düşük / Low, 3-Orta / Moderate, 4-Yüksek / High, 5-Çok Yüksek / Very high