

ÇİMENTOLU SİSTEMLERİN REOLOJİK ÖZELLİKLERİ

1	Ders Adı:	ÇİMENTOLU SİSTEMLERİN REOLOJİK ÖZELLİKLERİ
2	Ders Kodu:	INS6041
3	Ders Türü:	Seçmeli
4	Ders Seviyesi	Doktora
5	Dersin Verildiği Yıl:	1
6	Dersin Verildiği Yarıyıl	1
7	Dersin AKTS Kredisi:	6.00
8	Teorik Ders Saati (saat/Hafta)	3.00
9	Uygulama Ders Saati(saat/Hafta)	0.00
10	Laboratuvar Ders Saati (saat/hafta) :	0
11	Dersin Önkoşulu:	
12	Dersin Dili:	Türkçe
13	Dersin Veriliş Şekli:	Yüz yüze
14	Dersin Koordinatörü:	Prof. Dr. ALİ MARDANI
15	Dersi Veren Diğer Öğretim Elemanları:	
16	Koordinatör İletişim Bilgileri:	ali.mardani16@gmail.com alimardani@uludag.edu.tr
17	Dersin WEB adresi:	
18	Dersin Amacı:	Bu ders kapsamında yapı malzemelerinin reolojik özelliklerin inşaat mühendislerine tanıtılması amaçlanmaktadır. Çimentolu sistemlerin bileşenlerinin seçiminin reolojik davranış üzerine etkisi incelenecektir. Ayrıca bu ders kapsamında öğrencilere taze betonla ilgili şantiyede karşılaşılabilecek yerleştirme problemlerine çözüm getirme becerisi kazandırılacaktır. Öğrencilerin çimento esaslı malzemeler için geliştirilen bir reometre yardımıyla küçük çaplı laboratuvar deneyleri gerçekleştirmesi ve bulgularıyla rapor hazırlayarak tecrübe kazanması hedeflenmiştir.
19	Dersin Mesleki Gelişime Katkısı:	1 Çimento esaslı malzemelerin reolojik davranışı ile ilgili temel kavramları ayırt edebilmek. 2 Çimento esaslı malzemelerin reolojik özelliklerini tespit için kullanılan bazı deneyleri yapabilmek. 3 Yapı malzemelerinin reolojik parametrelerini kullanarak akma davranışları hakkında yargıda bulunmak 4 Reolojik davranışı etkileyen faktörleri özetlemek. 5 Reolojik davranışa uygun matematiksel modelleri formüle etmek. 6 Kimyasal katkı maddelerinin türlerine göre taze beton özelliklerine etkilerini tartışabilmek.
20	Dersin Öğrenme Kazanımları:	
	1	Çimento esaslı malzemelerin reolojik davranışı ile ilgili temel kavramları ayırt edebilmek.
	2	Çimento esaslı malzemelerin reolojik özelliklerini tespit için kullanılan bazı deneyleri yapabilmek.
	3	Yapı malzemelerinin reolojik parametrelerini kullanarak akma davranışları hakkında yargıda bulunmak
	4	Reolojik davranışı etkileyen faktörleri özetlemek.
	5	Reolojik davranışa uygun matematiksel modelleri formüle etmek.

	6	Kimyasal katkı maddelerinin türlerine göre taze beton özelliklerine etkilerini tartışabilmek.
	7	
	8	
	9	
	10	
21	Dersin İçeriği:	
Hafta	DERS İÇERİKLERİ	
	Teorik	Uygulama
1	Taze hal reolojisine giriş 1.1. Ön bilgiler 1.2. Sıvıların reolojisi (Temel terimler) 1.3. Çimento esaslı malzemelerin taze hal davranışı 1.4. Çimento esaslı kompozitler için işlenebilirlik terimleri 1.5. Reolojik ölçüm ve modelleme yöntemlerinin tarihi gelişimi	
2	Taze betonun temel özellikleri 2.1. İşlenebilirlik 2.1.1. Tanım 2.1.2. Yeterli işlenebilirlik kavramı 2.1.3. İşlenebilirliği etkileyen faktörler 2.1.4. İşlenebilirlik deneyleri	
3	İşlenebilirlik ölçüm yöntemleri 3.1. Doğrudan ölçüm yöntemleri 3.1.1. Reometrelerin genel özellikleri 3.1.2. Reometre çeşitleri 3.1.3. Reometrelerin avantaj ve dezavantajları 3.1.4. Vane ve helipet karıştırıcılı reometreler 3.1.5. Bilyalı reometreler 3.2. Dolaylı ölçüm yöntemleri 3.2.1. Tek bir reolojik özellikler ilişkilendirilebilen yöntemler	
4	Reometrelerin çalışma prensibi ve türleri 4.1. Rotasyonel reometre çeşitleri 4.1.1. Çimento hamuru deneyleri için uygun reometreler 4.1.2. Çimento harcı ve beton deneyleri için uygun reometreler 4.2. Osilasyon reometreleri 4.3. Ekstrüzyon ve kapiler tip reometreler	
5	Çimento esaslı malzemelerde reometrelerin kısıtları 5.1. Kayma boşluğu boyutu ve geometri problemleri 5.2. Reometrenin ölçüm sınırları 5.3. Bileşen boyutları ve kullanılacak malzeme miktarları	
6	Reolojik parametreleri etkileyen faktörler (1.Lab. çalışması) 6.1. Dış etkiler 6.1.1. Sıcaklık 6.1.2. Ortam nemi 6.2. Deneysel etkiler 6.2.1. Numune hazırlamada kullanılan karıştırıcı tipi ve kuralları 6.2.2. Deney öncesi ön-karışma geçmişi (kayma geçmişi) 6.2.3. Karıştırma süresi 6.2.4. Reometrenin geometrisi ve ölçümde kullanılan yöntem	
7	Reolojik parametreleri etkileyen faktörler (devamı) 7.1. Bileşenleri reolojik davranışa etkileri 7.1.1. Çimento ve mineral katkıları 7.1.2. Agregalar 7.1.3. S/Ç oranı 7.1.4. Süperakışkanlaştırıcılar 7.1.5. Lifler 7.1.6. Diğer katkıları	
8	Ara sınav	
9	Çimento ve mineral katkıların reolojik parametrelere etkileri (2.Lab. çalışması) 9.1. Çimento tipi ve miktarının etkisi 9.2. Mineral katkıların tipi ve miktarının etkisi 9.2.1. Uçucu kül 9.2.2. Silika dumanı 9.2.3. ÖYFC 9.2.4. Kalker tozu 9.2.5. Diğer mineral katkıları	

10	Kimyasal katkıların ve liflerin reolojik özelliklere etkileri (3.Lab. çalışması) 10.1. Lignin kökenli süperakışkanlaştırıcılar 10.2. Naftalin ve melamin formaldehit kökenli süperakışkanlaştırıcılar 10.3. Polikarboksilat kökenli süperakışkanlaştırıcılar 10.4. Hava sürükleyici katkıları 10.5. Priz ayarlayıcı katkıları 10.6. Liflerin reolojik özelliklere etkileri 10.7. Lif tipi ile ilgili sınırlar	
11	Reolojik ölçümlerden elde edilen temel parametreler 11.1. Akma eğrileri 11.2. Eşik kayma gerilmesi, anlık viskozite ve plastik viskozite 11.3. Deformasyon yumuşaması davranışı ve psedoplastisite 11.4. Deformasyon sertleşmesi ve dilatant davranış	
12	Sık kullanılan reolojik modeller 12.1. Bingham ve Herschel Bulkley modelleri 12.2. Diğer modeller; 12.2.1. Çimento hamuru 12.2.2. Harç 12.2.3. Beton 12.3. Reolojik modellerden elde edilen parametrelerin kıyaslanması	
13	Özel koşullar için geliştirilen modeller 13.1. Pompalama 13.2. Püskürtme 13.3. Kalıp yüzeyi taze beton etkileşimi 13.4. Vibrasyonla sıkıştırma	
14	Çimento esaslı malzemelerde reolojik özelliklerin zamana bağlı değişimi 14.1. Tiksotropik ve reopektik davranış 14.2. Tiksotropiyi etkileyen faktörler 14.3. Tiksotropi ölçüm yöntemleri 14.3.1. Histeresis alanları ve ölçüm yöntemleri 14.3.2. Gecikmeli viskozite ve eşik kayma gerilmesi ölçümleri	

22	Ders Kitabı, Referanslar ve/veya Diğer Kaynaklar:	-Banfill, P.F.G. (editor) The rheology of fresh cement and concrete, Liverpool, (1990), 373p. - Tattersall, G.H., Banfill, P.F.G. The rheology of fresh concrete, Pitman, (1983), 356pp. - Bartos, P.J.M, Marrs, D.L., Cleland, D.J. (editors) Production methods and workability of concrete, Spon, (1996), 541pp. - Barnes, H.A., Hutton, J.F., Walters, K. An introduction to rheology, Elsevier, (1989), 199pp. - Barnes, H.A. A handbook of elementary rheology, Institute of Non Newtonian Fluid Mechanics, University of Wales, (2000), 200pp.
----	---	---

23	Değerlendirme	
----	---------------	--

YARIYIL İÇİ ÇALIŞMALARI	SAYISI	KATKI YÜZDESİ
Ara Sınav	1	20.00
Kısa Sınav	0	0.00
Ödev	1	20.00
Yıl Sonu Sınavı	1	60.00
Toplam	3	100.00
Yıl içi çalışmalarının Başarıya Oranı		40.00
Finalin Başarıya Oranı		60.00
Toplam		100.00
Kullanılan Ölçme ve Değerlendirme Yaklaşımları		Ölçme ve değerlendirme, Bursa Uludağ Üniversitesi Önlisans ve Lisans Eğitim Öğretim Yönetmeliği ilkelerine göre yapılmaktadır.

24	AKTS / İŞ YÜKÜ TABLOSU	
----	------------------------	--

ETKİNLİK	SAYISI	Süresi (Saat)	Toplam İş Yüğü (Saat)
Teorik Dersler	14	3.00	42.00
Uygulamalı Dersler	0	0.00	0.00
Sınıf Dışı Ders Çalışma Süresi (Ön çalışma, pekiştirme)	14	8.00	112.00
Ödevler	1	20.00	20.00
Projeler	0	0.00	0.00
Arazi Çalışmaları	0	0.00	0.00
Arasınaylar	1	2.00	2.00
Diğer	0	0.00	0.00
Yarıyıl Sonu Sınavı	1	2.00	2.00
Toplam İş Yüğü			178.00
Toplam İş Yüğü / 30 saat			5.93
Dersin AKTS Kredisi			6.00

25	PROGRAM YETERLİLİKLERİ İLE DERS ÖĞRETİM KAZANIMLARI İLİŞKİSİ TABLOSU															
	PY1	PY2	PY3	PY4	PY5	PY6	PY7	PY8	PY9	PY10	PY11	PY12	PY13	PY14	PY15	PY16
ÖK1	5	0	4	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK2	5	0	0	3	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK3	5	0	4	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK4	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
ÖK5	0	0	0	0	0	0	5	5	0	4	0	0	0	0	0	0
ÖK6	0	0	0	0	0	0	4	5	0	4	0	0	0	0	0	0
ÖK: Öğrenme kazanımlar PY: Program yeterlilikleri																
Katkı Düzeyi:	1 çok düşük			2 Düşük			3 Orta			4 Yüksek			5 Çok Yüksek			