

GENEL TANIM / GENERAL DESCRIPTION

Ders Adı / Course Name		
Ders Kodu / Course Code	ZTB216	
Ders Türü / Course Type		
Ders Seviyesi / Course Level	First Cycle / First Cycle	
Ders Akts Kredi / ECTS	3.00	
Haftalık Ders Saati (Kuramsal) / Course Hours For Week (Theoretical)	2.00	
Haftalık Uygulama Saati / Course Hours For Week (Objected)	0.00	
Haftalık Laboratuvar Saati / Course Hours For Week (Laboratory)	0.00	
Dersin Verildiği Yıl / Year	2	
Öğretim Sistemi / Teaching System	Face to Face / Face to Face	
Eğitim Dili / Education Language	Turkish / Turkish	
Ön Koşulu Olan Ders(ler) / Precondition Courses	Yok	None
Amacı / Purpose	Bu dersin amacı öğrencilerin; akışkanlar mekaniği uygulamalarının tanınmasını, akışkanların özelliklerinin kavramasını, düz borularda ve boru ekleme parçalarında sıkıştırılmayan sıvıların düzenli akımlarında akım parametrelerinin; basınç, akış hızı, debi, sürtünme kayıplarının bulunabilmesi ve bu sistemlerin güç ve enerji açısından irdelenmesi, sulama ekipmanları seçimi ve sulama sistemi projelendirmesi için gerekli hesaplama teknikleri için yeterli bilgi birikimini sağlamaktır.	The aim of this course; learning the fluid mechanics applications and properties of fluids, to be able to understand pressure, flow velocity, flow rate, friction losses for steady flows of in-compressible fluids in straight-line pipes and pipe fittings and the applications of these losses, also to examine these systems in terms of power and energy, learning the irrigation equipment selection and the calculation technics for irrigation system project.
İçeriği / Content	Genel terimler, akışkanların özellikleri (özkütle, özgül ağırlık, özgül hacim, kontrol hacmi, buhar basıncı ve kavitasyon, sıkıştırılabilirlik, viskozite, yüzeysel gerilme, kılcalık). Durgun akışkan akımlarında basınç. Sıkıştırılabilir ve sıkıştırılmayan akışlarda süreklilik eşitliği. Düzenli akımlarda enerji ilişkileri. Sıkıştırılmayan akışkanların düzenli akımlarında Bernoulli eşitliği, uygulamaları, güç, enerji ve verim eşitlikleri. Gerçek akışkanların hat boyunca düzenli akımlarında enerji eşitliği. Düz borularda sürtünme kayıpları (üniversal yük kayıpları). Boru pürüzlülüğü ve sürtünme faktörü (Moody diyagramı). Boru ekleme parçalarında sürtünme kayıpları (lokal yük kayıpları). Hidrolik eğim. Sürtünme kayıplarının oluşturduğu güç ve enerji gereksinimi. Sürtünme kayıplarının sıvı iletim hatlarında ve sulama sistemlerindeki uygulamaları.	General terms, the properties of the fluids (density, specific gravity, specific volume, control volume, vapor pressure and cavitation, compressibility of fluids, viscosity, surface tension, capillarity). The fluid statics and hydrostatic forces. Equation of continuity for in-compressible and compressible fluids. Energy considerations in steady flows. Energy considerations in steady flows. Energy equation for steady flows of in-compressible fluids (Bernoulli's theorem) and applications and, power, energy and efficiency equations. Energy equation for steady flows along a streamline. Friction losses in straight line pipes, pipe roughness and chart for friction factor (Moody's chart). Friction losses in pipe fittings (local head losses). Applications of friction losses on pipe networks and irrigation systems.
Önerilen Diğer Hususlar / Recommended Other Considerations	Yok	None
Staj Durumu / Internship Status	Yok	None

Kitap / Malzemesi / Önerilen Kaynaklar / Books / Materials / Recommended Reading	Çengel Y.A. and J.M. Cimbala. 2008. Akışkanlar Mekaniği Temelleri ve Uygulamaları. 1.Baskıdan Çeviri, (Editör; T. Engin, Editör Yardımcıları; H. R. Öz, H. Küçük, Ş. Çeşmeci). Güven Bilimsel, İzmir Güven Kitabevi, İzmir Daugherty,R.L., J.B.Franzini, 1965. Fluid Mechanics with Engineering Applications. McGraw-Hill Book Company Edis,K., 1972. Uygulamalı Akışkanlar Mekaniği. İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı:894 İstanbul Shames, I.H., 1992. Mechanics of Fluids. Mc Graw Hill Book Company Soğukoğlu,M.M., 1991.Akışkanlar Mekaniği. Yayıncılık Matbaası. Cağaloğlu-İstanbul White, F. M., 2001. Fluid Mechanics, 4th Edition, McGraw Hill Young, D.F., Munson, B.R. Okiishi, T.H., and Huebsch, W.W. 2013. A Brief Introduction to Fluid Mechanics, 5th Edition, Wiley and Sons, ve Türkçe Çevirisi (Nuri Yücel, Nureddin Dinler, Haşmet Türkoğlu, Zekeriya Altaç, Nobel Yayınevi	Çengel Y.A. and J.M. Cimbala. 2008. Akışkanlar Mekaniği Temelleri ve Uygulamaları. 1.Baskıdan Çeviri, (Editör; T. Engin, Editör Yardımcıları; H. R. Öz, H. Küçük, Ş. Çeşmeci). Güven Bilimsel, İzmir Güven Kitabevi, İzmir Daugherty,R.L., J.B.Franzini, 1965. Fluid Mechanics with Engineering Applications. McGraw-Hill Book Company Edis,K., 1972. Uygulamalı Akışkanlar Mekaniği. İ.T.Ü. Kütüphanesi, Sayı:894 İstanbul Shames, I.H., 1992. Mechanics of Fluids. Mc Graw Hill Book Company Soğukoğlu,M.M., 1991.Akışkanlar Mekaniği. Yayıncılık Matbaası. Cağaloğlu-İstanbul White, F. M., 2001. Fluid Mechanics, 4th Edition, McGraw Hill Young, D.F., Munson, B.R. Okiishi, T.H., and Huebsch, W.W. 2013. A Brief Introduction to Fluid Mechanics, 5th Edition, Wiley and Sons, ve Türkçe Çevirisi (Nuri Yücel, Nureddin Dinler, Haşmet Türkoğlu, Zekeriya Altaç, Nobel Yayınevi
Öğretim Üyesi (Üyeleri) / Faculty Member (Members)	Prof.Dr. Vedat DEMİR, Dr.Öğr.Üyesi Hüseyin YÜRDEM	

ÖĞRENME ÇIKTILARI / LEARNING OUTCOMES

1	Akışkanların genel özelliklerini (özkütle, özgül ağırlık, özgül hacim, kontrol hacmi, buhar basıncı ve kavitasyon, sıkıştırılabilirlik, viskozite, yüzeysel gerilme, kılcalılık) kavrayabilme.	Understanding the properties of fluids (density, specific gravity, specific volume, control volume, vapor pressure and cavitation, compressibility of fluids, viscosity, surface tension, capillarity).
2	Durgun akışkan akımlarında basıncı kavrayabilme. Mutlak ve atmosferik basınç kavramları ile ölçme tekniklerini anlayabilme.	Understanding the fluid statics and hydrostatic pressure. Understanding the absolute and gage pressure and, the pressure measurement technics.
3	Akışkan akımını kavrayabilme (laminar, geçiş, türbülans).	Understanding of the fluid flow (laminar, transient, turbulence).
4	Akışkan akımında sürtünmeli akışlarda enerji denklüklerini kavrayabilme. Enerjili sistemlerde (pompa veya türbin koşullarında) enerji denklüklerinin uygulamaları.	Understanding of energy equations for steady flows of in-compressible fluids. Applications of energy equations in energy systems (in pump or turbine applications).
5	Çeşitli akışkan akımları için boru ve boru ekleme parçalarında sürtünme kayıplarını (Darcy-Weisbach ve Hazen-Williams eşitlikleri ile) hesaplayabilme. Boru pürüzlülüğü ve sürtünme faktörlerinin önemini ve hidrolik eğim kavramını anlayabilme.	Calculating the friction losses in straight-line pipes (using Darcy-Weisbach and Hazen-Williams equations) and fittings. Understanding the importance of pipe roughness and friction factors and the concept of hydraulic gradient.
6	Bir akışkan iletim sisteminde güç ve enerji hesaplarını yapabileme. Basıncılı sulama sistemi için genel boru şebekesinde enerji kayıplarının hesabını yapabileme.	To be able to calculate power and energy in a pipe network system. To be able to calculate the energy losses in the general pipe network for irrigation system.

HAFTALIK DERS İÇERİĞİ / DETAILED COURSE OUTLINE

Hafta / Week					
	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
	Techniques				
1	Akışkanlar mekaniğinin önemi, tarihsel gelişimi ve tarım makineleri sektöründe (tarımsal pompalar, hareketli sulama makineleri, sulama ekipmanları; filtreler, yağmurlama başlıkları, damlatıcılar vb) ve tarımda uygulama konularına (sera ve açık alanda basınçlı sulama sistemleri) genel bakış. Akışkanlar mekaniği ile ilgili son teknolojik gelişmeler ve akışkanlar mekaniği problemlerinin çözümünde yararlanılan yaklaşımlar. Akışkanların özellikleri (özkütle, özgül ağırlık, özgül hacim, kontrol hacmi, buhar basıncı ve kavitasyon, sıkıştırılabilirlik).				
	The history of fluid mechanics, the importance of fluid mechanics and overview of implementation in agricultural machinery (agricultural pumps, linear/center pivot irrigation machinery, irrigation equipment's; filters, sprinkler, emitter etc.) and agriculture (pressurized irrigation systems in greenhouse and field). and. Recent technological developments related to fluid mechanics and useful approaches in solving of fluid mechanics questions. The properties of the fluids (density, specific gravity, specific volume, control volume, vapor pressure and cavitation, compressibility of fluids).				
2	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
	Techniques				
2	Akışkanların özellikleri (viskozite, yüzey gerilme, kılcalık).	Rehberli problem çözümü			
	The properties of the fluids (viscosity, surface tension, capillarity).	Guided question solving			
3	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
	Techniques				
3	Duran akışkan içindeki basınç yayılımı, mutlak ve atmosferik basınç kavramları, basınç ölçerler (manometre, vakummetre, basınç sensörleri, piyezometre, U tüpleri, fark basınç ölçümü ve fark basınç sensörleri).	Rehberli problem çözümü			
	The fluid statics. Absolute and gage pressure and, the pressure measurement technics. Pressure, pressure gauges (Bourdon manometers, absolute and gage manometers, pressure sensors, piezometers, U-tube, differential pressure manometers and sensors)	Guided question solving			
4	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods	Ön Hazırlık / Preliminary
	Techniques				
4	Sıvı içerisinde dikey, yatay ve eğik düz yüzey ve dairesel düzlem yüzeylere gelen kuvvetler. Tank yüzeylerine, kanal ve kanalet kapaklarına gelen kuvvetler.	Rehberli problem çözümü			
	Hydrostatic forces on a rectangular and circular plane surface (vertical, horizontal and inclined) in fluid. Forces of the tank surfaces and the channel gate/barrier.	Guided question solving			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
5	Kaldırma kuvveti, yoğunluk ölçerler (hidrometre) ve tarımsal alanda kullanım.	Rehberli problem çözümü			
	Buoyancy and hydrometers, and application in agriculture.	Guided question solving			
6	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Akışkanların kinematiğine giriş. Sıkıştırılabilir ve sıkıştırılamayan akışkan akımlarında süreklilik eşitliği.	Rehberli problem çözümü, ödev problemlerinin tartışılması			
	Kinematics of fluid flows. Continuity equation in fluid flow in compressible and in-compressible fluids	Guided question solving, discussion of homework questions			
7	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Akışkan akımında Euler ve Bernoulli enerji denklemleri ve uygulamaları (yatay ve düşey akımlarda).	Rehberli problem çözümü			
	Euler and Bernoulli's energy equations and applications (horizontal and vertical flows)	Guided question solving			
8	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Arasınav				
	Midterm exam				
9	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Akışkan akımında Bernoulli enerji denklemleri ve uygulamaları (pompa ve türbin uygulaması). Güç, enerji ve verim eşitlikleri ve örneklerle irdelenmesi.	Rehberli problem çözümü			
	Euler and Bernoulli's energy equations and applications (pump and turbine systems). Power, energy and efficiency equations and examples.	Guided question solving			
10	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Akışkan akımında akım türleri (laminar, geçiş ve türbülanslı akımlar).	Rehberli problem çözümü			
	The type of fluid flow (laminar, transient and turbulent flow). Energy equation for steady flows along a streamline.	Guided question solving			

	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
11	Düz borularda sürtünme kayıpları (üniversal yük kayıpları). Boru pürüzlülüğü, sürtünme katsayısı, sürtünme faktörü eşitlikleri ve Moody diyagramı.	Rehberli problem çözümü			
	Friction losses in straight line pipes, pipe roughness, friction coefficients. friction factor equations and Moody's chart for friction factor.	Guided question solving			
12	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Düz borularda sürtünme kayıpları, hidrolik eğim. Boru imalatı (çelik, PVC, PE) ve standartlar.	Rehberli problem çözümü, ödev problemlerinin tartışılması			
	Friction losses in straight line pipes, hydraulic gradient. Manufacturing process of pipe (steel, PVC and PE) and pipe standards.	Guided question solving, discussion of homework questions			
13	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Boru ekleme parçalarında sürtünme kayıpları (Lokal yük kayıpları) ve ekleme parçaları imalatı.	Rehberli problem çözümü			
	Friction losses in pipe fittings (local head losses). Manufacturing process of pipe fittings.	Guided question solving			
14	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Düz borularda, damla sulama laterallerinde ve boru ekleme parçalarında debi ve sürtünme kayıplarının ölçümü.		Laboratuvar uygulaması ve tartışılması		
	Measurements of the flow rate and friction loss in straight line pipes, drip laterals and pipe fittings.		Laboratory practice and discussion		
15	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Sürtünme kayıplarının sıvı iletim hatlarında ve basınçlı sulama sistemlerindeki uygulamaları.	Rehberli problem çözümü			
	Applications of friction losses on pipe networks and pressurized irrigation systems.	Guided question solving			
16	Teorik Dersler / Theoretical	Uygulama	Lab	Öğretim Yöntem ve Teknikleri/Teaching Methods Techniques	Ön Hazırlık / Preliminary
	Final 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	100
Toplam / Total:	1	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 Yüğü (Saat) / Total Work Load (Hour)
Ara Sınav / Midterm Examination	1	2.00	2.00
Final Sınavı / Final Examination	1	2.00	2.00
Derse Katılım / Attending Lectures	14	2.00	28.00
Ödev Problemleri için Bireysel Çalışma / Individual Study for Homework Problems	5	2.00	10.00
Ara Sınav İçin Bireysel Çalışma / Individual Study for Mid term Examination	1	20.00	20.00
Final Sınavı için Bireysel Çalışma / Individual Study for Final Examination	1	25.00	25.00
Soru-Yanıt / Question-Answer	10	1.00	10.00
Rehberli Problem Çözümü / Tutorial	10	1.00	10.00
Toplam / Total:	43	55.00	107.00
<p>Dersin AKTS Kredisi = Toplam İş Yüğü (Saat) / 30.00 (Saat/AKTS) = 107.00/30.00 = 3.57 ~ / Course ECTS Credit = Total Workload (Hour) / 30.00 (Hour / ECTS) = 107.00 / 30.00 = 3.57 ~</p>			

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	1.1.1	1.1.1	1.1.1	1.1.1	
1.Akışkanların genel özelliklerini (özkütle, özgül ağırlık, özgül hacim, kontrol hacmi, buhar basıncı ve kavitasyon, sıkıştırılabilirlik, viskozite, yüzeysel gerilme, kılcallık) kavrayabilme. / Understanding the properties of fluids (density, specific gravity, specific volume, control volume, vapor pressure and cavitation, compressibility of fluids, viscosity, surface tension, capillarity).														
2.Durgun akışkan akımlarında basıncı kavrayabilme. Mutlak ve atmosferik basınç kavramları ile ölçme tekniklerini anlayabilme. / Understanding the fluid statics and hydrostatic pressure. Understanding the absolute and gage pressure and, the pressure measurement technics.														
3.Akışkan akımını kavrayabilme (laminar, geçiş, türbülans). / Understanding of the fluid flow (laminar, transient, turbulence).														
4.Akışkan akımında sürtünmeli akışlarda enerji denklemlerini kavrayabilme. Enerjili sistemlerde (pompa veya türbin koşullarında) enerji denklemlerinin uygulamaları. / Understanding of energy equations for steady flows of in-compressible fluids. Applications of energy equations in energy systems (in pump or turbine applications).														
5.Çeşitli akışkan akımları için boru ve boru ekleme parçalarında sürtünme kayıplarını (Darcy-Weisbach ve Hazen-Williams eşitlikleri ile) hesaplayabilme. Boru pürüzlülüğü ve sürtünme faktörlerinin önemini ve hidrolik eğim kavramını anlayabilme. / Calculating the friction losses in straight-line pipes (using Darcy-Weisbach and Hazen-Williams equations) and fittings. Understanding the importance of pipe roughness and friction factors and the concept of hydraulic gradient.														
6.Bir akışkan iletim sisteminde güç ve enerji hesaplarını yapabileme. Basıncılı sulama sistemi için genel boru şebekesinde enerji kayıplarının hesabını yapabileme. / To be able to calculate power and energy in a pipe network system. To be able to calculate the energy losses in the general pipe network for irrigation system.														

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