

**İTÜ**  
**DERS KATALOG FORMU**  
**(COURSE CATALOGUE FORM)**

Dersin Adı				Course Name		
AKIŞKANLAR MEKANİĞİ				FLUID MECHANICS		
Kodu (Code)	Yarıyılı (Semester)	Kredisi (Local Credits)	AKTS Kredisi (ECTS Credits)	Ders Uygulaması, Saat/Hafta (Course Implementation, Hours/Week)		
				Ders (Theoretical)	Uygulama (Tutorial)	Laboratuar (Laboratory)
AKM207 AKM207E	4	3	5	3	0	0
<b>Bölüm / Program (Department/Program)</b>	Kimya Mühendisliği / Kimya Mühendisliği Chemical Engineering / Chemical Engineering					
<b>Dersin Türü (Course Type)</b>	Zorunlu (Compulsory)			<b>Dersin Dili (Course Language)</b>	Türkçe/İngilizce Turkish/English	
<b>Dersin Önkoşulları (Course Prerequisites)</b>	MAT102 /MAT102E veya MAT104 / MAT104E MAT102 / MAT102E or MAT104 / MAT104E					
<b>Dersin mesleki bileşene katkısı, % (Course Category by Content, %)</b>	<b>Temel Bilim (Basic Sciences)</b>	<b>Temel Mühendislik (Engineering Science)</b>	<b>Mühendislik Tasarım (Engineering Design)</b>	<b>İnsan ve Toplum Bilim (General Education)</b>		
	-	80%	20%	-		
<b>Dersin İçeriği (Course Description)</b>	Akışkanların özellikleri, Akışkan statikliği, Akışkan akışı, Temel eşitlikler, Mekanik enerji dengesi, Makroskopik ve mikroskopik momentum dengeleri, Boru ve kanallarda sıkıştırılmayan akış, Sıkıştırılabilir akışkanlar, Pompalar, Akış ölçerler					
	Properties of fluids, Fluid statics, Fluid flow, Basic equations, Mechanical energy equation, Macroscopic and microscopic momentum balances, Incompressible flow in pipes and channels, Compressible fluids, Pumps, Flow measurement.					
<b>Dersin Amacı (Course Objectives)</b>	1. Öğrencilere akışkanların özellikleri ve akış parametrelerini analiz etme bilgi ve becerisini kazandırmak 2. Öğrencilere akışkan davranışını temel fizik kanunlarını kullanarak modelleme, model denklemlerini analitik yöntemler kullanarak çözme becerisini kazandırmak 3. Öğrencilere gerçek hayattan mühendislik örnekleri sunarak akış sistemlerini tasarlama becerisini kazandırmak.					
	1. To train students to acquire the knowledge and skills to analyze fluid properties and flow parameters. 2. To train students to acquire the skills to model fluid behavior using fundamental laws of physics and solve the model equations using analytical methods. 3. To provide students with real life engineering examples and train them to design flow systems.					

<b>Dersin Öğrenme Çıktıları</b> <b>(Course Learning Outcomes)</b>	<p>Bu dersi başarı ile tamamlayan öğrenciler:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Akışkanlar mekaniğindeki temel kavramları tanımlayabilecek ve açıklayabilecekler.</li><li>2. Akışkan özelliklerini ve akış parametrelerini belirleyebilecek ve analiz edebilecekler.</li><li>3. Statik akışkanlar (hidrostatik) ile ilgili basınç dağılımı, kuvvet ve tork hesaplama gerektiren problemleri çözebilecekler.</li><li>4. Makroskopik kütle, momentum ve mekanik enerji dengelerini, uygun akışkan özelliklerini ve birim dönüştürme faktörlerini kullanarak, proses ünitelerinde (bir duvar boyunca, boru ağları içerisinde, batık cisimler etrafında) akışkan taşımını ile ilgili olarak basınç, kuvvet, tork, mekanik iş, güç ve hız gibi özellikleri hesaplayabilecekler.</li><li>5. Pompalar ve borulama sistemlerini ilgilendiren problemleri (örneğin sürtünme kayıpları, basınç düşüşü, boru çapı ve debi hesaplama) çözebilecekler.</li><li>6. Belirli bir geometride akışkan akışı için model geliştirmek üzere mikroskopik momentum dengesi (Cauchy veya Navier-Stokes) kurabilecekler, probleme uygun kabuller seçebilecekler, elde ettikleri eşitlikleri uygun analitik yöntemlerle çözebilecekler ve probleme uygun sınır koşulları yazıp uygulayabilecekler.</li><li>7. Basınç ve hız dağılımı verildiğinde kütleli debi, ortalama hız, hacimsel debi, güç gibi makroskopik akış özelliklerini ve tork ve kuvvet gibi mekanik özellikleri hesaplayabilecekler.</li><li>8. Sık karşılaşılan geometrilerdeki cisimler üzerinde akışla ilgili problemleri çözebilecekler ve sürüklenme kuvvetini hesaplayabilecekler.</li><li>9. Sıkıştırılabilir akışkanların akışı ile ilgili problemleri çözebilecekler.</li></ol>
	<p>Upon successful completion of this course, students will be able to:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Describe and explain fundamental concepts in fluid mechanics</li><li>2. Determine and analyze fluid properties and flow parameters.</li><li>3. Solve problems involving static fluids (hydrostatics) such as pressure distributions, forces and torques, and buoyancy forces.</li><li>4. Use macroscopic mass, momentum and mechanical energy balances, appropriate fluid properties, and unit conversion factors to determine properties such as pressure, force, torque, mechanical work, power, and velocity that are associated with the transport of fluids within process units: along walls, through networks of pipes, around submerged objects.</li><li>5. Solve problems involving pumps and piping systems (i.e. friction loss, pressure drop, pipe diameter, and flow rate).</li><li>6. Set up microscopic momentum balances (e.g. Cauchy or Navier-Stokes), make reasonable simplifying assumptions, solve using appropriate analytical methods and apply appropriate boundary conditions to arrive at a predictive model for fluid flow within a particular geometry.</li><li>7. Develop mathematical models for mass flow rate, mean velocity, volumetric flow rate, power, torque, and force by starting with an analytical expression for pressure or velocity as a function of position to arrive at macroscopic fluid and mechanical properties.</li><li>8. Solve problems involving flow over common geometries and calculate the drag force.</li><li>9. Solve problems involving the flow of compressible fluids.</li></ol>

<b>Ders Kitabı (Textbook)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Çengel, Y.A., Cimbala, J. M., Fluid Mechanics: Fundamentals and Applications, 2<sup>nd</sup> edition, McGraw Hill, 2010.</li> <li>2. Çengel, Y.A., Cimbala, J. M., Akışkanlar Mekaniği: Temelleri ve Uygulamaları, McGraw Hill, 2008.</li> </ol>		
<b>Diğer Kaynaklar (Other References)</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. B. R. Bird, W. E., Stewart, and E. N. Lightfoot, Transport Phenomena, 2<sup>nd</sup> Edition, John Wiley and Sons Inc., 2002.</li> <li>2. J. O. Wilkes; Fluid Mechanics for Chemical Engineers, 2<sup>nd</sup> Edition, Prentice Hall, 2005.</li> <li>3. F. M. White, Akışkanlar Mekaniği, 4. Baskı, Çevirenler: K. Kırkköprü, E. Ayder, Literatür Yayıncılık, 2004.</li> </ol>		
<b>Ödevler ve Projeler (Homework &amp; Projects)</b>	Bireysel veya takım çalışması ile çözülecek ödev soruları verilecek.		
	Homework problem sets for team or individual work will be assigned.		
<b>Laboratuar Uygulamaları (Laboratory Work)</b>	---		
	---		
<b>Bilgisayar Kullanımı (Computer Use)</b>	Bazı ödevler sayısal çözüm ve bilgisayar kullanımı gerektirebilir.		
	Some of the homework may require numerical solution and computer work.		
<b>Diğer Uygulamalar (Other Activities)</b>	Sınıf içi problem çözme oturumları (takımlar halinde problem çözme, ders saati sonunda takım çözümleri toplanıp değerlendirilmektedir)		
	In-class problem solving sessions (solving problems in teams, team solutions are collected at the end of the session and graded)		
<b>Başarı Değerlendirme Sistemi (Assessment Criteria)</b>	<b>Faaliyetler (Activities)</b>	<b>Adedi (Quantity)</b>	<b>Değerlendirmedeki Katkısı, % (Effects on Grading, %)</b>
	<b>Yıl İçi Sınavları (Midterm Exams)</b>	<b>3</b>	<b>30</b>
	<b>Kısa Sınavlar (Quizzes)</b>	<b>En az 3 (Min. 3)</b>	<b>10</b>
	<b>Ödevler (Homework)</b>	<b>En az 7 (Min. 7)</b>	<b>10</b>
	<b>Projeler (Projects)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Dönem Ödevi/Projesi (Term Paper/Project)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Laboratuar Uygulaması (Laboratory Work)</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Sınıf İçi Problem Çözme (In-lass Problem Solving)</b>	<b>En az 5 (Min. 5)</b>	<b>10</b>
	<b>Final Sınavı (Final Exam)</b>	<b>1</b>	<b>40</b>

## DERS PLANI

Hafta	Konular	Dersin Çıktıları
1	Temel kavramlar, Akışkanların özellikleri	1, 2
2-3	Basınç ve akışkan statığı	1, 2, 3
3	Akışkan kinematığı	1, 2
4-5	Akışkan akışı temel eşitlikleri (makroskopik): Kütle dengesi, Enerji dengesi, Bernoulli eşitliği <b>Yılıçi sınavı 1</b>	4
6	Akış sistemlerinin momentum analizi	4
7-9	Borularda akış, Pompalar	4, 5
10-11	Akışkan akışında diferansiyel analiz (mikroskopik) <b>Yılıçi sınavı 2</b>	6, 7
12	Navier-Stokes eşitliklerinin yaklaşık çözümleri	6, 7
13	Dış (yüzeyler üzerinde) akış	8
14	Sıkıştırılabilen akışkan akışı <b>Yılıçi sınavı 3</b>	9

## COURSE PLAN

Weeks	Topics	Course Outcomes
1	Basic concepts, Properties of fluids	1, 2
2-3	Pressure and Fluid Statics	1, 2, 3
3	Fluid Kinematics	1, 2
4-5	Basic equations of fluid flow (macroscopic): Mass balance, Energy balance, Bernoulli equation <b>Exam 1</b>	4
6	Momentum analysis of flow systems	4
7-9	Internal flow (in pipes and conduits), Pumps	4, 5
10-11	Differential analysis of fluid flow (microscopic) <b>Exam 2</b>	6, 7
12	Approximate solutions of Navier-Stokes equations	6, 7
13	External flow (over surfaces)	8
14	Compressible flow <b>Exam 3</b>	9

<u>Düzenleyenler (Prepared by)</u>	<u>Tarih (Date)</u>	<u>İmza (Signature)</u>
------------------------------------	---------------------	-------------------------